

№ 7.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

НА

1842 ГОДЪ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНІЕ СВѢДѢНІЙ

о

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.

ЧАСТЬ III.

КНИЖКА VII.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи И. Глазунова и К°.

1842.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлены были въ Ценсурный Комитетъ три экземпляра. С. Петербургъ, 5 Іюля 1842 года.

Ценсоръ С. Куторга.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Стран.

I. ГОРНОЕ ДѢЛО.

Новый способъ штанговаго буренія для весьма глубокихъ скважинъ, изобрѣтенный Г. Эйнгаузеномъ; Г. Подпоручика Чернявскаго 1

II. ГОРНАЯ МЕХАНИКА.

Описаніе тюрбинъ, устроенныхъ въ Алапаевскихъ заводахъ; Г. Поручика Рожкова 7

III. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

1) Изложеніе различныхъ опытовъ, произведенныхъ на Пермскихъ заводахъ, и назначеніе новыхъ испытаній, предположенныхъ въ Горномъ Совѣтѣ 1842 года; Г. Подполковника Фелькнера (Продолженіе) 22

2) О составѣ и свойствахъ шлаковъ, образующихся при плавкѣ желѣзныхъ рудъ въ доменныхъ печахъ, и о вліяніи ихъ на качество получаемаго чугуна; Г. Поручика Шубина . . . 98

IV. СМѢСЬ.

1) Закалка пилъ слесарскихъ; Гг. Хатунцова и Коликова 177

2) Вертикальносверлильный станокъ; Гг. Хатунцова и Коликова 179

Стран.

3) Устройство пріемнаго клапона (clack), употребляемаго въ насосахъ для выкачиванія изъ рудниковъ воды; Гг. Хашунцова и Колицова . . 186

4) Вѣдомость о дѣйствіи частныхъ золотыхъ промысловъ, состоящихъ въ Томской и Енисейской губерніяхъ, за 1841 годъ 193

I.

ГОРНОЕ ДѢЛО.

Новый способъ штанговаго буренія для весьма глубокихъ скважинъ, изобрѣтенный Г. Эйнгаузеномъ.

(Извлечено Г. Подпоручикомъ Чернявскимъ).

До сихъ поръ употребляли два главныхъ способа буренія: веревочное, или Китайское, и штанговое. Каждый изъ этихъ двухъ способовъ буренія имѣетъ свои выгоды и неудобства, и преимущественное употребленіе одного предъ другимъ зависитъ естественно отъ свойствъ пласта, прорѣзываемаго буровой скважиной.

Наблюдая случаи, въ которыхъ можно съ пользою употребить тотъ или другой способъ буренія, можно убѣдиться, что случаи веревочнаго буренія гораздо рѣже штанговаго, потому что при началѣ буренія, въ какомъ бы то ни было мѣстѣ,

мы всегда должны надѣяться встрѣтить пласты различной твердости, *и между ними могутъ быть столь мягкіе, что версвочное буреніе должно быть замѣнено штанговымъ;* перемѣна же способовъ буренія влечетъ за собою значительныя издержки. Не смотря на причины, заставляющія предпочитать употребленіе стержней веревочному буренію, должно замѣтить, что штанговое буреніе при извѣстныхъ обстоятельствахъ имѣетъ также свои невыгоды, и столь значительныя, что вовсе должно быть прекращаемо.

Невыгоды эти состоятъ въ слѣдующемъ:

При штанговомъ буреніи масса бура, по мѣрѣ углубленія скважины, дѣлается болѣе и болѣе чрезъ удлиненіе стержня, а отъ того самаго увеличивается и сила удара. Казалось бы, что чѣмъ болѣе сила удара, тѣмъ успѣшнѣе буреніе; оно и дѣйствительно такъ, но только до извѣстнаго предѣла, который бываетъ различный при различной твердости буримой породы. Далѣе же этого предѣла, длина буроваго стержня, и слѣдовательно масса бура, а вмѣстѣ съ ними и сила удара, достигаютъ такихъ величинъ, что вмѣсто того, чтобы вспомоществовать буренію, они производятъ многія вредныя послѣдствія, какъ то: звенья буроваго стержня кривятся отъ ихъ собственнаго, весьма большаго вѣса и отъ противудѣйствія удара, въ слѣдствіе чего, они такъ сильно

разрушаютъ стѣны скважины, что работа далѣе не можетъ продолжаться; если же скважина ограждена трубами, то хотя ея стѣны и не разрушаются, но за то трубы претерпѣваютъ большія поврежденія и требуютъ частой перемѣны. Кромѣ того, при весьма большой силѣ удара, происходятъ сотрясенія въ частяхъ звѣньевъ, отъ чего онѣ весьма легко переламываются. Чтобъ еще болѣе имѣть понятіе о неудобствахъ штангового буренія при весьма глубокихъ скважинахъ, то скажемъ здѣсь нѣсколько словъ о буреніи въ Нейзальцверкѣ. Тамъ буровая скважина проходитъ въ кейперовой формаціи, которая состоитъ изъ перемежающихся слоевъ весьма мягкихъ, съ необыкновенно твердыми. Когда буръ ударялъ на глубинѣ 200 метровъ въ твердый пластъ, то сгибанія и боковыя качанія стержней до такой степени разрушали мягкіе пласты, уже пройденные, что діаметръ буровой скважины, бывшій сначала 0,10 метра, увеличился до 0,30 метра и болѣе; звѣнья ломались безпрестанно, и поправка требовала столь большихъ издержекъ, и сопряжена была съ такимъ трудомъ, что нѣсколько разъ были совершенно готовы прекратить буреніе. При веревочномъ способѣ не встрѣтилось бы ни одного изъ этихъ неудобствъ, *но по причинѣ слишкомъ большой мягкости нѣкоторыхъ слоевъ, оно само по себѣ не могло быть здѣсь употреблено.* Вотъ въ

какомъ положеніи находилось буреніе въ Нейзальцверкѣ, когда Г. Эйнгаузенъ, помощію изобрѣтенныхъ имъ сдвижныхъ штангъ, далъ возможность продолжать буреніе гораздо далѣе 200 метровъ при самыхъ обыкновенныхъ издержкахъ.

Усовершенствованіе его состоитъ въ томъ, что онъ уменьшаетъ силу удара, уничтоженіемъ части вѣса звеньевъ въ мгновеніе удара.

Приборъ Г. Эйнгаузена представленъ въ различныхъ видахъ на листѣ (1). Существенное различіе его отъ обыкновеннаго штанговаго бураваго снаряда состоитъ въ употребленіи части ab, которая цѣлую линію буровой штанги дѣлитъ на двѣ неравныя части, изъ которыхъ верхняя A удлиняется по мѣрѣ углубленія скважины, нижняя же B, при одной и той же твердости породы, имѣетъ неизмѣнную длину, именно такую, чтобы масса этой части бура была достаточна для произведенія требуемаго удара. Эта часть ab соединяется въ A и B, какъ и прочія звенья между собою, посредствомъ винтовъ и гаекъ.

Устройство части ab легко можно понять изъ чертежа листа 1-го, и тогда уже ясно будетъ, что при подниманіи бура весь снарядъ будетъ находиться въ висячемъ положеніи, при опусканіи же, въ то самое мгновеніе, когда буръ достигнетъ подошвы скважины и произведетъ ударъ, часть A будетъ продолжать опускаться, не оказывая ни ка-

кого вліянія на силу удара, такъ что ударъ будетъ производиться въ слѣдствіе количества движенія, пріобрѣтаемаго только частію B. И такъ мы видимъ, что употребленіемъ этого прибора, мы избѣгаемъ излишней силы удара, потому что нижняя часть штанги, даже при самыхъ глубокихъ скважинахъ и при самой твердой породѣ, никогда не можетъ имѣть такой длины, чтобы могла сломаться или даже согнуться вредно для стѣнъ скважины. Должно замѣтить, что пространство движенія части A, опредѣляемое пустотою fg, *должно быть не менѣе высоты, на которую поднимается буръ при каждомъ его ударѣ.* Вращательное движеніе, сообщаемое головѣ бура, передается самому орудію, независимо отъ того, что стержень состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ частей, потому что брусъ de имѣетъ квадратную фигуру.

Результаты, которыхъ достигли при буреніи въ Нейзальцверкѣ употребленіемъ сдвижныхъ штангъ, состоятъ въ слѣдующемъ: тамъ сначала буреніе производилось старымъ способомъ, но при глубинѣ скважины въ 263 метра, оно должно было быть остановлено по причинамъ вышеописаннымъ; употребленіемъ же новаго способа достигли глубины скважины въ 403 метра безъ особенныхъ трудностей. Сначала общая длина верхнихъ звеньевъ, была 93 метра, а нижнихъ 170 метровъ, площадь поперечнаго сѣченія этихъ послѣднихъ 0,052

килограмма, верхнихъ же 0,026 килограмма. Погонный метръ звеньевъ, въ поперечномъ сѣченіи 0,052 метра, вѣсомъ 23,39 килограммовъ, тогда какъ верхнія звенья той же длины вѣсили 5,80 килограммовъ, такъ что на каждый погонный метръ происходило уменьшеніе въ вѣсѣ на 17,59 килограммовъ. Цѣлое же уменьшеніе вѣса буроваго снаряда въ началѣ было 1,760 килограммовъ.

Въ послѣдствіи удостовѣрились, что вѣсъ нижнихъ звеньевъ можетъ быть еще меньше, безъ всякой потери полезнаго дѣйствія бура. Когда скважина достигла глубины 310 метровъ, то длина нижнихъ звеньевъ была 96 метровъ.

Наконецъ, при глубинѣ скважины въ 403 метра, длина нижнихъ звеньевъ измѣнялась только между 37 и 47 метрами, такъ что верхнія звенья постоянно имѣли длину около 356 метровъ. При старомъ способѣ на этой глубинѣ вѣсъ бура долженъ бы быть 10,144 килограмма, слѣдовательно уменьшеніе въ вѣсѣ простиралось до 6,739 килограммовъ.

Кромѣ Нейзальцверка, новый способъ буренія былъ употребленъ также съ отличнымъ успѣхомъ въ Артернскихъ соловарняхъ (провинціи Мерзебургской).

II.

ГОРНАЯ МЕХАНИКА.

Описаніе тюрбинъ, устроенныхъ въ Алапаевскихъ заводахъ.

(Г. Поручика Рожкова).

Первая тюрбина, устроенная на Уралѣ, есть Алапаевская. Она построена въ 1837 году, по настоянію Управляющаго Алапаевскими заводами плотиннымъ мастеромъ Игнатіемъ Сафоновымъ. Хотя устройство этой тюрбины касательно правилъ наивыгоднѣйшихъ отношеній между частями машины, преподаннымъ самимъ изобрѣтателемъ и другими механиками, очень несовершенно, однако жъ это не должно вредить полезной предпріимчивости и славѣ строителей ея, особенно если обратить вниманіе на то, какими средствами они ру-

ководствовались при построеніи машины. Въ то время не было еще удовлетворительныхъ описаній тюрбины на Русскомъ языкѣ, кромѣ извѣщенія въ разныхъ газетахъ о новомъ изобрѣтеніи Фурнерона. По одному изъ нихъ, помѣщенному въ Московскихъ вѣдомостяхъ, очень темному и непоясненному чертежемъ, плотинный мастеръ Нейво-Алапаевскаго завода построилъ для опыта тюрбину, съ назначеніемъ приводить въ дѣйствіе прокатной станъ. Успѣхъ дѣйствія машины превзошелъ ожиданіе строителя: тюрбина вполнѣ замѣнила верхобойное водяное колесо, и будучи построена безъ соблюденія правилъ удовлетворительнаго распредѣленія частей, она расходовала однако жъ не болѣе воды, какъ верхобойное колесо, но между тѣмъ усилила прокатку желѣза вдвое болѣе противъ прежней машины.

Польза столь явная и столь положительная, ибо открыта опытомъ, не могла оставаться безъ вниманія. Убѣдясь въ большой и несомнѣнной выгодѣ новой машины, Управляющій Алапаевскими заводами построилъ еще двѣ тюрбины: одну въ Ирбитскомъ (въ 1839 году), а другую въ Нейво-Шайтанскомъ заводѣ (въ 1841 году).

Послѣдней тюрбинѣ, построенной въ Нейво-Шайтанскомъ заводѣ, дѣланъ проектъ въ то время, когда строитель могъ пользоваться сочиненіемъ о тюрбинахъ Г. Узатиза, помѣщенномъ въ

Горномъ Журналѣ. Поэтому очерченіе кривизны перьевъ и водоспусковыхъ перегородокъ, равно число ихъ и расположеніе нѣкоторыхъ частей сдѣлано въ Нейво-Шайтанской тюрбинѣ отчетливѣе, нежели въ прочихъ. Она приводитъ въ движеніе три машины: плющильный, листокатальный и рѣзной станы.

ИЗЪЯСНЕНІЕ ЧЕРТЕЖЕЙ.

Устройство всѣхъ трехъ тюрбинъ можно видѣть изъ слѣдующихъ чертежей, приложенныхъ къ описанію.

На чертежѣ I представлена Алапаевская тюрбина.

Чертежъ II изображаетъ Ирбитскую тюрбину.

Чертежъ III Нейво-Шайтанскую.

Въ чертежѣ Алапаевской тюрбины фигура 1 представленъ вертикальный разрѣзъ машины; фигура 2 планъ, фигура 3 боковой видъ ея.

Къ деревянному кольцу B, соединенному постоянно посредствомъ ручекъ съ вертикальнымъ желѣзнымъ валомъ A, прикрѣплены перья cc изогнутыми желѣзными болтами dd. Перья сдѣланы изъ кубоваго желѣза. Нижняя тарелка D (фигура 1 и 2), къ которой придѣланы направляющія перегородки E, E, и которая служитъ дномъ кожуху, имѣетъ

въ верхней плоскости изогнутый видъ, направляющійся къ перьямъ. Въ центрѣ тарелки укрѣплена верхняя подушка главнаго вала.

Ставень выпускнаго окна состоитъ изъ чугуннаго кольца F (фигура 3), поднимаемаго посредствомъ системы зубчатыхъ колесъ G и цѣпи.

На нижнюю часть вала надѣто корончатое зубчатое колесо, отъ котораго сдѣланъ приводъ къ прокатному стану. Тюрбина такъ установлена, что два первыя къ вертикальному валу зубчатыя колеса стоятъ въ водѣ.

Устройство тюрбины Ирбитской очень похожо на предъидущее, съ тою только разностію, что въ ней колесо, къ которому прикрѣплены перья, равно и тарелка съ перегородками, отлиты изъ чугуна; приводъ, передающій движеніе къ прокатному стану, помѣщенъ вверху кожуха, и ставень сдѣланъ въ трубѣ, проводящей воду въ этотъ кожухъ.

Примѣчаніе. Въ чертежѣ Ирбитской тюрбины соотвѣтственныя части поименованы тѣми же буквами, какъ въ Алапаевской.

На чертежѣ III представлена Ново-Шайтанская тюрбина въ вертикальномъ разрѣзѣ и планѣ. Она приводитъ въ движеніе два прокатные стана и одинъ рѣзной. Въ этомъ колесѣ приводъ для передачи движенія сдѣланъ, какъ видно изъ чертежа, вверху. Подушка, служащая опорою верхнему кон-

цу вертикальнаго вала турбины, утверждена на покрышкѣ кожуха оной посредствомъ желѣзныхъ прутовъ аа, и болтовъ bb, съ чугунными насадками. Водовыпускной ставень поднимается посредствомъ зубчатыхъ колесъ и домкрата, помѣщеннаго въ самомъ кожухѣ турбины: къ рамѣ d, надѣтой на внутреннюю трубу кожуха и свободно двигающейся вверхъ и внизъ, прикрѣпленъ, желѣзными ручками l, ставень; зубчатыя колеса, составляющія часть домкрата, надѣты на желѣзномъ брускѣ, проходящемъ внутри кожуха и однимъ концемъ, выходящимъ изъ онаго.

Изъ изъясненія чертежей Алапаевскихъ турбинъ видно, что во всѣхъ ихъ перья не заключены между двумя винтами, верхнимъ и нижнимъ, а просто прикрѣплены, или съ боку или къ восходящимъ зубцамъ нижняго колеса закраинами перьевъ. Это несоблюденіе основнаго правила устройства турбины много вредитъ полезному дѣйствію Алапаевскихъ машинъ, ибо вода, имѣя свободный выходъ сверху, но преимущественно снизу, стекаетъ съ пера, не дойдя до внѣшняго края его, и слѣдственно не весь расходъ воды сообщаетъ свою живую силу перу, а только часть (*).

(*) Кривое направленіе нижняго края перьевъ въ Алапаевской и Ирбитской турбинахъ не позволяетъ отвратить этотъ недостатокъ устройства. Но въ Нейво-Шайтанской уже приступлено къ поправленію ошибки.

Опредѣленіе силы тюрбинъ.

Алапаевская тюрбина. Напоръ воды Н=8,16 фута; вышина выпускнаго окна =5,72 дюйма =0,476 футовъ; ширина каждаго отверстія окна, или кратчайшее разстояніе отъ одного пера до другаго =3,08 дюймовъ=0,256 футовъ. Число перьевъ 35; водоспусковыхъ перегородокъ столько же, слѣдовательно площадь окна=4,24 квадратныхъ футовъ. Внѣшній діаметръ тюрбины =12 футамъ, внутренній =9,5 футовъ. Тюрбина дѣлаетъ 25 оборотовъ въ минуту, а плющильный станъ 125 въ то же время.

Формула, по которой мы будемъ вычислять количество дѣйствія тюрбинъ, есть слѣдующая.

$$Гy = \alpha\, PH = \alpha M\frac{v^2}{2},\ \text{или:}\ Гy = \alpha\frac{\theta\pi}{g}\ \frac{v^2}{2}.$$

Гдѣ v означаетъ скорость, соотвѣтствующую напору Н; Θ расходъ воды въ единицу времени, π вѣсъ воды въ единицѣ объема; g— дѣйствіе тяжести; α— опытный коефиціентъ, опредѣляющій степень дѣйствія машины.

Для Алапаевской тюрбины:

Н = 8,16 футовъ.

v = 20,6 футовъ.

Θ =88,58 кубическихъ футовъ.

П = 1,72 пуда (вѣсъ 1 кубическаго фута воды).

g = 32,2 футовъ.

Вычисляя формулу получимъ:

$\Gamma\gamma = \alpha$. 1003,706 пудофутовъ (*). Надобно опредѣлить коефиціентъ α.

Наилучшаго устройства турбины обращаютъ въ пользу изъ потребляемаго количества воды 0,75, могутъ даже 0,8 и болѣе. Но ни какъ нельзя согласиться принять даже меньшій изъ этихъ коефиціентовъ для Алапаевской турбины. Причинъ тому очень много: одинъ бѣглый взглядъ на чертежъ машины уже доказываетъ, что она построена безъ соблюденія всякихъ правилъ, кромѣ того въ ней не сдѣлано однѣхъ изъ существенныхъ частей устройства, каковы вѣнцы, долженствующіе заключать перья сверху и снизу.

Ближе и лучше всего было бы опредѣлить работу, развертываемую колесомъ посредствомъ прибора Г. Прони. Но за неимѣніемъ сего прибора мы будемъ руководствоваться другими опытными данными, основываясь на результатахъ прокатныхъ становъ, уже устроенныхъ и которыхъ работа опредѣлена съ достаточною вѣрностію.

Чтобы выдѣлать то количество (по вѣсу) болваночнаго желѣза, какое даетъ Алапаевскій плющильный станъ, потребно силы отъ 34 до 38 па-

(*) Вотъ весь ходъ вычисленія:

$$\gamma = m \sqrt{2gh} = 0{,}9 \sqrt{64{,}4 . 8{,}16} = 0{,}9 . 22{,}9$$

$$\gamma = 20{,}6. - \gamma^2 = 424{,}36$$

$$\frac{\gamma^2}{2} = 212{,}2 \text{ футовъ.}$$

$$\Gamma\gamma = \frac{\theta\pi}{g} \frac{\gamma^2}{2} = \frac{88{,}58 . 1{,}72}{32{,}2} . \frac{424{,}36}{2}$$

ровыхъ лошадей? (*) Если взять среднюю величину 36 паровыхъ лошадей, то получимъ соотвѣтственное имъ количество дѣйствія:

36.15 = 570 пудофутовъ.

Основываясь на предъидущемъ и взявъ отношеніе между 570 и 1003,7, мы получимъ кофиціентъ α для Алапаевской тюрбины:

$$\alpha = \frac{570}{1000,7} = 0,53$$

Этотъ цифръ весьма правдоподобный, ибо лучшія тюрбины даютъ въ произведенномъ дѣйствіи 0,8 и даже 0,85 всего запаса воды.

И такъ принявъ коефиціентъ 0,53 для Алапаевской тюрбины, мы получимъ силу оной 36 паровыхъ лошадей.

Ирбитская тюрбина. Здѣсь напоръ воды H = 14 футовъ; вышина выпускнаго окна = 5,28 дюймовъ = 0,44 фута; ширина его = 4,5 дюймовъ = 0,375 футовъ; число перьевъ 20; число направляющихъ перегородокъ 14, слѣдственно площадь всего выпускнаго окна = 2,3 квадратнаго фута. Внѣшній діаметръ тюрбины = 7 футовъ, внутреній діаметръ = 5 футовъ. Тюрбина дѣлаетъ 43 оборота въ 1′, а плющильный станъ 129.

Вычисляя предъидущую формулу по этимъ даннымъ, получимъ:

Гr = 1003,70 пудофутовъ.

(*) Aide Mémoire de Mécanique pratique, par Ar Morin, page 289.

$$\Gamma\gamma = \alpha M \frac{\gamma^2}{2} = \alpha \frac{\theta\pi}{g} \frac{\gamma^2}{2};$$ или

$\Gamma\gamma = 1011{,}06$ пудофутовъ (*) $= 35{,}7$ пар. лош.

Здѣсь $\Theta = 58{,}65$ кубическихъ футовъ.

$\pi = 1{,}72$ пудовъ.

$g = 32{,}2$ футовъ.

$\gamma = 25{,}5$ футовъ.

Коефиціентъ α можно принять тотъ же самый, какой и при первой машинѣ.

Ново-Шайтанская тюрбина.

Напоръ воды $H = 11{,}5$ футовъ; вышина выпускнаго окна $= 7{,}02 = 058$ футовъ, ширина его $= 3{,}5$ дюймовъ $= 0{,}3$ фута; число перьевъ 30, число перегородокъ 20, слѣдовательно площадь выпускнаго окна $= 3{,}48$ квадратныхъ футовъ. Діаметръ тюрбины (внѣшній) $= 10{,}5$ футовъ; діаметръ внутренній $= 8{,}2$ футовъ. Тюрбина дѣлаетъ 35 оборотовъ въ минуту; скорость привода къ исполнительнымъ станамъ увеличена въ 5-ть разъ противъ скорости тюрбины.

Опредѣляя силу Ново-Шайтанской тюрбины по вышеприведенной фурмулѣ, найдемъ, что

(*) $\gamma = m\sqrt{2\,дн} = 0{,}85\sqrt{64{,}4.14} = 25{,}5$ футовъ.

$\gamma^2 = 25{,}5.25{,}5 = 650{,}25$

$\frac{\gamma^2}{2} = \frac{650{,}25}{2} = 325{,}1$ футовъ

$\frac{\pi\theta}{g} = \frac{58{,}65.1{,}72}{22{,}2} = \frac{100{,}878}{32{,}2} = 3{,}11$

$\frac{\pi\theta}{g}\frac{r^2}{2} = 3{,}11.325{,}1 = 1011{,}06.$

$\Gamma\gamma = \alpha$ 1272 пудофутовъ;

ибо $\Theta = 85{,}26$ кубическихъ футовъ.

$\pi = 1{,}72$ пудовъ.

$\gamma = 24{,}5$ футовъ.

$\frac{\gamma^2}{2} = 300$ футовъ.

Такъ какъ Ново-Шайтанская тюрбина построена удовлетворительнѣе предъидущихъ, то коефиціентъ дѣйствія для оной можно принять соотвѣтствующій хорошему устройству тюрбины именно: 0,7—.

Тогда получимъ произведенное дѣйствіе:

$\Gamma\gamma = 0{,}7 . 1272 = 890{,}4$ пудофутовъ (*).

$\Gamma\gamma = \frac{890{,}4}{15} = 59$ паровыхъ силъ.

Выше упомянуто было, что всѣ три тюрбины дѣйствуютъ на прокатныхъ станахъ. Это примѣненіе колеса къ дѣйствію однѣхъ изъ труднѣйшихъ и сложныхъ машинъ заводскаго производства заставляетъ заключить, что тюрбина можетъ быть примѣнена къ какой угодно машинѣ. Успѣхъ же дѣйствія оной на прокатныхъ станахъ весьма замѣчателенъ. Мы выпишемъ сравнитель-

---

(*) $\gamma = m\sqrt{2gh} = 0{,}9\sqrt{64{,}4 . 11{,}5} = 24{,}5$ футовъ.

$\frac{\gamma^2}{2} = \frac{600{,}25}{2} = 300{,}1$ футовъ.

$\frac{\theta\pi}{\gamma} = \frac{85{,}28 . 1{,}72}{32{,}2} = \frac{146{,}64}{32{,}2} = 4{,}24.$

$\frac{\theta\pi}{\gamma}\frac{v^2}{2} = 4{,}24 . 300 = 1272$ пудофутовъ.

ные результаты дѣйствія прежнихъ и послѣднихъ машинъ.

При вертикальныхъ гидравлическихъ колесахъ верхобойнаго устройства, плющильные станы Алапаевскіе прокатывали въ сутки отъ 400 до 575 пудовъ болваночнаго желѣза, а листовъ въ то же время давали числомъ отъ 450 до 500. При турбинахъ же каждый станъ пропускаетъ въ сутки 1000 пудовъ болваночнаго желѣза, а листоваго отъ 1000 до 1050 листовъ въ то же время. Какъ болванка, такъ и листы, выдѣлываются окончательно въ три нагрѣва; между тѣмъ какъ при прежнихъ машинахъ недостаточно было 7 нагрѣвовъ. Поэтому сбереженіе въ горючемъ выйдетъ ровно вдвое противъ прежняго устройства.

Относительно потребленія воды, турбины имѣютъ едва ли не двойной перевѣсъ предъ вертикальными колесами. Это можно видѣть изъ того, что Нейво-Шайтанская турбина расходуетъ почти 3,5 квадратныхъ фута воды и приводитъ въ дѣйствіе три стана, два прокатныхъ и одинъ рѣзной, и заставляетъ валки дѣлать 175 оборотовъ въ 1′.

Чтобы избѣжать упрека въ относительномъ сужденіи о выгодѣ и преимуществѣ турбинъ для дѣйствія прокатныхъ машинъ, я сдѣлаю сравненіе съ прокатными машинами, устроенными въ дру-

гомъ заводѣ. Возьмемъ въ примѣръ Нижне-Исетскій, принадлежащій къ Екатеринбургскому округу.

Въ 1839 году, построены въ этомъ заводѣ три стана: плющильный, листокатальный и рѣзной. Для привода въ дѣйствіе установлены три вертикальныя колеса верхобойнаго устройства. На каждое изъ нихъ идетъ воды по 200 квадратныхъ вершковъ, при напорѣ надъ центромъ окна выпускнаго 3,5 аршина. Слѣдовательно на всѣ три колеса расходуется 600 квадратныхъ вершковъ. На плющильномъ станѣ прокатывается въ сутки 450 пудовъ болваночнаго желѣза; на листокатальномъ проходитъ листовъ въ то же время числомъ 375.

Цѣлый водоспоръ въ Нижне-Исетскомъ прудѣ, то есть, разность горизонтовъ воды въ прудѣ и рѣкѣ, составляетъ во время полноводія 9 аршинъ, и этотъ водоспоръ измѣняется мало. Въ Нейво-Шайтанскомъ заводѣ онъ простирается только до 6,5 аршинъ, такъ же во время полной воды. Нейво-Шайтанская тюрбина расходуетъ воды 180 квадратныхъ вершковъ, и даетъ вдвое большій результатъ, нежели всѣ три Нижне-Исетскія машины, взятыя вмѣстѣ, и расходующія 600 квадратныхъ вершковъ воды. Но между тѣмъ гдѣ легче построить машину: при Нижне-Исетскомъ ли напорѣ, или при Нейво-Шайтанскомъ?

Я ничего не говорю о горючемъ матеріалѣ: сбе-

реженіе онаго въ этомъ случаѣ прямо пропорціонально количеству выдѣлки желѣза.

Нижне-Исетскія прокатныя машины построены со всѣми измѣненіями устройства, признанными въ послѣднее время наилучшими: слѣдственно отъ нихъ должно было ожидать самыхъ выгодныхъ результатовъ.

Я не дѣлалъ Алапаевскимъ тюрбинамъ критическаго разбора, и выше объяснилъ причины тому. Вмѣсто онаго, не лишнимъ считаю сдѣлать проектъ тюрбины, основанный на раціональныхъ правилахъ науки, то есть, соблюдая всѣ наивыгоднѣйшія условія при начертаніи различныхъ частей ея.

Данъ напоръ воды и дана работа, которую должно преодолѣть. Требуется построить тюрбину.

Пусть напоръ воды надъ центромъ окна $H=18$ футамъ, сопротивленіе $=60$ паровымъ силамъ.

Назовемъ V — скорость воды, соотвѣтствующую напору H.

Θ — объемъ воды въ $1''$ времени.

Π — вѣсъ воды въ единицѣ объема.

R — внутренній радіусъ колеса.

R' — внѣшній радіусъ его.

C — высота колеса, или подъема спаевъ.

γ — скорость на внутренней окружности колеса.

α — уголъ между направленіемъ скоростей V и γ.

δ — уголъ, составляемый перомъ съ внѣшнею окружностію колеса.

Количество дѣйствія, доставляемое плотиною, выразится такъ:

$$PH = \Theta\Pi.H.$$

Изъ этого запаса тюрбина обращаетъ въ пользу 0,75 частей, слѣдовательно 0,75 $\Theta\Pi.H$ будетъ работа, которую тюрбина можетъ передать исполнительной машинѣ. Но сопротивленіе, дѣйствующее на сей послѣдней, есть: 60 паровыхъ лошадей, или:

$$60.15 = 900 \text{ пудофутовъ}.$$

Но по условію равновѣсія между этими величинами должно быть равенство, слѣдственно:

$$0,75.\ \Theta\Pi.H = 900 \text{ пудофутовъ}.$$

Отсюда $\Theta = \frac{900}{23,22} = 38,8$ кубическихъ футовъ.

Но $\Theta = ms\sqrt{2\,gH}$, [a] а $S = 2\Pi RSin\alpha.c$

слѣдовательно $\Theta = m\,2\,\Pi RSin\alpha.c\sqrt{2\,gH}$.

Но чтобы вода при входѣ на колесо раздѣлялась на струи и дѣйствовала безостановочно, то полагаютъ:

$S = \frac{\Pi R^2}{4}$. Это равенство принимается, какъ данность изъ опыта.

Вставя вмѣсто величинъ имъ равныя:

$2\Pi R \sin\alpha . c = \frac{\Pi R^2}{4}$, откуда $c = \frac{R}{\sin\alpha . 8}$, а $\Theta = m\, 2\, \Pi R^2 \sqrt{2\, gH}$ и слѣдовательно $R = \sqrt{\frac{4\theta}{m \sqrt{2\, gH}}}$

И такъ у насъ R и C опредѣлены.

Уголъ α не объявленъ изобрѣтателемъ тюрбины, но нѣкоторые механики очень основательно полагаютъ оный въ 22°.

Принявъ эту величину для угла α, мы будемъ имѣть:

$$R = \sqrt{\frac{4.38,8}{0,9 \sqrt{64,4.18}}} = 2,24 \text{ фута.}$$

$$R' = \frac{R}{0,7} = 3,2 \text{ фута.}$$

$$c = \frac{R}{8 \sin\alpha} = \frac{2,24}{8.0,36} = 0,77, \text{ или около 9 дюймовъ.}$$

III.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

1.

Изложенiе различныхъ опытовъ, произведенныхъ на Пермскихъ заводахъ, и назначенiе новыхъ испытанiй, предположенныхъ въ Горномъ Совѣтѣ 1842 года.

(Г. Подполковника Фелькнера).

(*Продолженiе*).

В По плавиленному производству.

При плавкѣ мѣдныхъ рудъ на Пермскихъ заводахъ употребляютъ обыкновенно флюсовъ по 30 пудовъ на 100. Флюсомъ служитъ, такъ называемый, Жилинскiй песокъ. Заводы ежегодно проплавляютъ болѣе 600 тысячъ пудовъ руды; слѣдовательно употребляютъ флюсовъ по крайней мѣрѣ

200 тысячъ пудовъ въ годъ. Такое огромное количество примѣси къ рудамъ хотя не имѣетъ вліянія на большое употребленіе угля при плавкѣ, если руды шлакуются приличнымъ количествомъ флюсовъ (*), но увеличиваютъ плавиленные расходы, которые тѣмъ будутъ болѣе, чѣмъ дороже стоитъ заводамъ флюсъ. Цѣнность флюса зависитъ отъ разстоянія добычи его отъ заводовъ. Пермскія плавильни получаютъ Жилинскій песокъ, служащій имъ флюсомъ, за 60 и 80 верстъ, и платятъ за него не менѣе 5 копѣекъ ассигнаціями за пудъ; слѣдовательно расходуютъ ежегодно по крайней мѣрѣ 10,000 рублей на покупку Жилинскаго песку.

Столь значительный расходъ не можетъ не обратить на себя вниманія и невольно рождаются два вопроса: а) почему Жилинскій песокъ предпочитается другимъ известковымъ породамъ, находящимся близъ завода, которыя обходились бы казнѣ гораздо дешевле, и b) не употребляется ли Жилинскій песокъ въ излишествѣ въ сравненіи съ надобностію?

Чтобы рѣшить оба вопроса, сдѣлано въ началѣ 1839 года два опыта. Цѣль одного была узнать, правильно ли составляется шихта на Пермскихъ заводахъ, то есть, не употребляется ли Жилинскаго песку при плавкѣ рудъ болѣе, нежели

(*) Металлургія Карстена, часть 3, страница 372.

сколько нужно; предметъ другаго состоялъ въ удостовѣренiи, не льзя ли Жилинскiй песокъ замѣнить известковымъ камнемъ? Изслѣдованiе послѣдняго обстоятельства было необходимо не для однихъ Пермскихъ заводовъ, но также и для заводовъ купца Кнауфа, управляемыхъ со стороны казны, по случаю сдѣланнаго предположенiя Палатою Государственныхъ Имуществъ, наложить пошлину на Жилискiй песокъ, добываемый на Государственной землѣ внѣ обоихъ заводскихъ округовъ. Управляющiй тамошними заводами началъ уже употреблять въ плавку съ рудами известнякъ, вмѣсто Жилинскаго песку, но какъ съ этимъ новымъ флюсомъ плавка не шла вездѣ удовлетворительно, то Г. Управляющiй и обратился въ просьбою сдѣлать подобный опытъ на Пермскихъ заводахъ, для чего прислалъ достаточное количество вновь найденнаго флюса.

Для изслѣдованiя перваго обстоятельства была избрана Саипагуловская руда, которая въ то время плавилась съ Жилинскимъ пескомъ въ пропорцiи 100:30; а для испытанiя возможности замѣнить Жилинскiй песокъ известковымъ камнемъ, производились сравнительные опыты надъ рудою Воскресенскаго рудника. Ходъ и послѣдствiя обоихъ опытовъ были слѣдующiе:

III Опытная плавка Сантагуловской руды съ Жиминскимъ пескомъ, для узнанія, не употребляется ли на Пермскихъ заводахъ флюса болѣе, чѣмъ необходимо.

Для опыта было взято 50 пудовъ руды и 15 пудовъ флюсовъ съ вѣрнаго вѣса. Предъ плавкою руднаго смѣшенія, шахта печи была очищена нѣсколькими холостыми колошами, а шестокъ печи перебитъ снова свѣжею мусорною набойкою; это было предпринято съ тѣмъ намѣреніемъ, чтобъ мѣдь содержащія настыли, которыя могутъ быть въ печи и въ шесточной набойкѣ отъ предшествовавшей плавки, не обогатили полученныхъ при опытѣ продуктовъ мѣдью, и такимъ образомъ не подали бы повода къ выводу ложныхъ заключеній.

Плавка опытной шихты шла удовлетворительно, судя по чистотѣ получаемыхъ шлаковъ, удобности, съ которой они отдѣлялись отъ другихъ продуктовъ, и по соразмѣрному употребленію горючаго матеріяла и времени. Количество и качество получаемыхъ продуктовъ и угаръ метапла, происшедшій при плавкѣ, были слѣдующіе:

	Вѣсъ		Содержаніе мѣди.					
			Въ пудѣ	Во сто частях	Во всемъ количествѣ.			
	п.	ф.	фунт.	проц.	п.	ф.	з.	д.
Проплавлено:								
Рудъ	50	—	$1\frac{22}{96}$	3,086	1	21	69	11
Флюса	15							
	65							
Получено:								
Черной мѣди . . .	1	16	$37\frac{83}{96}$	94,60	1	13	23	3
Мѣдистаго чугуна .	1	5	$3\frac{95}{96}$	9,99	—	4	44	19
И того . .	2	21	$20\frac{89}{96}$	52,29	1	17	67	22
Угорѣло мѣди . .	—	—	—	— —	—	4	1	85
Шлаковъ получено	39	—	$9\frac{57}{96}$	или	—	6	$5\frac{0}{0}$	
	ко	р.	$\frac{96}{96}$	0,24	—	3	76	76
Угля употреблено .	2							
	ко	р.						
На 100 пудъ руды	4							

Хотя полученные результаты опытной плавки были, въ заводскомъ смыслѣ, вполнѣ удовлетворительны, но они не показывали опредѣлительно, могла

ли руда плавиться съ такимъ же успѣхомъ при меньшемъ количествѣ флюсовъ? Это послѣднее обстоятельство могло быть изслѣдовано только аналитически, почему какъ самая рудная шихта, такъ и всѣ полученные плавкою продукты были разложены и сдѣланъ точный аналитическій учетъ опыту.

Всѣ разложенія продуктовъ, до этого опыта относящіяся, были уже изложены со всею подробностію въ № 2-мъ Горнаго Журнала за 1840 годъ; а потому здѣсь будутъ приведены только тѣ изъ нихъ, которыя относятся непосредственно до производимаго опыта, цѣль котораго состояла въ томъ, чтобы опредѣлить: не употребляютъ ли Пермскіе заводы при плавкѣ руды флюса болѣе, чѣмъ необходимо?

Точное разложеніе шлака и учетъ отношенія кислорода основаній къ кислороду кислоты, даетъ уже возможность опредѣлить, къ какому роду кремнекислыхъ солей можетъ быть отнесенъ шлакъ, полученный отъ плавки Сантагуловской руды; поэтому, казалось, можно бы было судить уже о количествѣ флюса, необходимаго для плавки этой, по одному разложенію шлака; такъ напримѣръ: если бы шлакъ оказался по разложенію полуторно-основною солью, или въ смыслѣ заводскомъ двукремнеземикомъ, то можно бы было сказать, что флюсовъ въ плавкѣ было столько, сколько нужно, по-

тому что получены именно тѣ соединенія, при которыхъ плавка мѣдныхъ рудъ съ землистыми основаніями даетъ наилучшіе результаты, но съ другой стороны можно также и не довѣрять еще совершенству подобнаго руднаго смѣшенія. Двукремнеземики могутъ рождаться въ печи, очень часто, не на счетъ однихъ флюсовъ, но могутъ образоваться правильными, заимствуя или кислоту, или основаніе изъ печныхъ стѣнъ, или выдѣляя частію несоотвѣтствующія ходу мѣдной плавки кремнекислыя соединенія изъ общей массы шлаковъ въ видѣ настылей, и такимъ образомъ оставлять послѣднія съ состояніи такихъ соединеній, какія приличны плавкѣ. Однимъ словомъ, по составу шлаковъ, хотя можно дѣлать заключенія о совершенствѣ плавки, а слѣдовательно и руднаго смѣшенія, но при этомъ раждается еще условный вопросъ: произошли ли столь правильные и согласные съ теоріею шлаки на счетъ однихъ флюсовъ, безъ содѣйствія другихъ причинъ? Чтобы устранить подобное противорѣчіе при изслѣдованіи опытной плавки Сантагуловской руды, положено было усчитать всѣ тѣла, вошедшія въ составъ плавки, и если по учету окажется, что онѣ всѣ получались въ продуктахъ плавки безъ излишества и недостатка, тогда уже приступить къ сужденію о количествѣ флюсовъ, необходимыхъ для обращенія изобильныхъ кремнеземомъ Пермскихъ

песчаниковъ въ шлаки, составъ которыхъ соотвѣтствовалъ бы двукремнекислымъ солямъ.

Поэтому аналитическій расчетъ опытной плавки Сантагуловской руды, имѣлъ въ предметѣ узнать: 1) тѣ ли именно составныя части руднаго смѣшенія вошли въ составъ шлака, на счетъ которыхъ послѣдній долженъ образоваться; 2) согласенъ ли составъ шлака съ составомъ смѣшенія, за выдѣленіемъ изъ послѣдняго металлическихъ окисловъ, которые получены возстановленными въ черной мѣди и мѣдистомъ чугунѣ—продуктахъ, получаемыхъ плавкою отдѣльно отъ шлаковъ; и наконецъ 3) если шлакъ окажется полуторно-основною кремнекислою солью, то шихтованіе 100 пудовъ руды съ 30 процентами флюса должно считать правильнымъ, въ противномъ же случаѣ необходимо нужно будетъ опредѣлить: въ какой мѣрѣ пропорція эта должна измѣниться.

На этихъ основаніяхъ былъ сдѣланъ слѣдующій расчетъ:

Рудная шихта по разложенію оказалась состоящею изъ:

Кремнезема	32,48
Мѣдной окиси	2,97
Марганцевой окиси	2,15
Желѣзной окиси	6,18
Глинозема	3,99
Магнезіи	5.97

Извести	9,29
Натра	0,63
Кали	0,34
Углекислоты	18,98
Воды	16,09
	99,07 (*)

Это разложеніе показываетъ, что въ 65 пудахъ шихты, за исключеніемъ воды и углекислоты, постоянныхъ веществъ, находится 42¼ пуда. Расчитавъ найденныя въ шихтѣ постоянныя вещества, такъ чтобы сумма ихъ составила 42¼, найдется, что въ этомъ количествѣ заключается:

Кремнезема	21,43
Мѣдной окиси	1,96
Марганцевой окиси	1,42
Желѣзной окиси	4,09
Глинозема	2,63
Магнезіи	3,94
Извести	6,13
Натра	0,41
Кали	0,22
	42,23

Вычтя изъ этого числа:

1,802 мѣдной окиси,

1,436 желѣзной окиси,

(*) Всѣ помѣщенныя здѣсь разложенія сдѣланы были Поручикомъ Шубинымъ.

0,0457 марганцевой окиси и
0,022 кремнезема.

3,3057, которые получились отдѣльно отъ шлаковъ, именно въ выплавленной мѣди и мѣдноватомъ чугунѣ, получится въ остаткѣ:

Кремнезема	21,408
Мѣдной окиси	0,158
Марганцевой окиси	1,374
Желѣзной окиси	2,654
Глинозема	2,630
Магнезіи	3,940
Извести	6,130
Натра	0,410
Кали	0,220
	38,924

Остатокъ этотъ 38,924 долженъ перейти въ шлаки, которыхъ дѣйствительно и получено было 39 пудовъ.

Соотвѣтствуетъ ли этотъ аналитическій учетъ металлургическаго процесса дѣйствительному составу полученныхъ шлаковъ (составъ которыхъ будетъ показанъ ниже), нужно сперва, для большей удобности, сумму 38,924 выразить числомъ 100, для удобнѣйшаго сличенія съ результатомъ разложенія шлаковъ этой плавки, найденнымъ также во 100 частяхъ, и притомъ желѣзную и мар-

ганцевую окись обратить въ закись этихъ металловъ.

Такое расчисленіе показало, что шлаки, судя по составу смѣшенія, должны имѣть слѣдующія составныя части.

Кремнезема	55,90
Мѣдной окиси	0,41
Марганцевой окиси	3,04
Желѣзной окиси	5,86
Глинозема	6,86
Магнезіи	10,23
Извести	16,00
Натра	1,20
Кали	0,58
	100,12

По дѣйствительному разложенію шлаки оказались состоящими изъ:

		Кислорода.	
Кремнезема . .	57,50	29,870	
Мѣдной окиси .	0,31	0,062	
Марганцевой закиси . . .	3,41	0,694	
Желѣзной закиси	2,94	0,484	
Глинозема . . .	6,72	3,138	14,136 × 2 = 28,272
Магнезіи	10,22	3,954	
Извести	19,00	5,335	
Натра	1,51	0,386	
Кали	0,94	0,083	

Соображая составъ шлаковъ, опредѣленныхъ аналитическимъ расчетомъ, съ составомъ самыхъ шлаковъ, опредѣленнымъ дѣйствительнымъ разложеніемъ, нельзя не найти поразительнаго сходства. Небольшая разность, замѣчаемая въ количествѣ кремнезема, окиси желѣза и извести, такъ ничтожна въ сравненіи съ сложностію самаго изысканія, что невольно должно будетъ признать, какъ произведенный опытъ, такъ и самую плавку, совершенными. Разсматривая составъ шлака отдѣльно и сравнивая кислородъ его кремнезема 29,8, съ числомъ кислорода основаній 28,2, замѣчается нѣкоторый избытокъ кислоты; это показываетъ, что составъ шихты былъ бы еще совершеннѣе, еслибъ вмѣсто 30 процентовъ флюса, было употреблено его нѣсколько болѣе. Впрочемъ отношеніе кислоты къ кислороду основаній такъ близко къ отношенію два къ одному, что нельзя не признать какъ шлаки, такъ и самую плавку Сантагуловской руды, вполнѣ удовлетворяющими требованіямъ самыхъ взыскательныхъ металлурговъ. Наконецъ опытъ этотъ доказываетъ положительно, что 30 процентовъ флюса, примѣшиваемаго обыкновенно къ рудамъ Пермскимъ, не только не много, но даже нѣсколько еще недостаточно.

IV Сравнительная плавка Воскресенской руды съ двумя различными флюсами: Жилинскимъ пескомъ и обыкновеннымъ известнякомъ.

Для этого опыта было предназначено проплавить 1,500 пудовъ Воскресенской руды, по равной части съ тѣмъ и другимъ флюсомъ.

Предметъ сравнительнаго опыта состоялъ въ опредѣленіи, который изъ двухъ флюсовъ будетъ выгоднѣе употреблять заводамъ, какъ въ техническомъ, такъ и экономическомъ отношеніяхъ: дорогостоющій ли казнѣ Жилинскій песокъ, предпочитаемый практиками съ давняго времени всѣмъ прочимъ флюсамъ, или известнякъ, который, не смотря на свою дешевизну и близкое нахожденіе къ плавильнямъ, не употреблялся однако жъ до нынѣ ни въ одномъ изъ заводовъ казенныхъ и другихъ, съ ними сосѣдственныхъ, частныхъ заводахъ? По расчетамъ экономическимъ, нельзя не отдать преимущество послѣднему флюсу предъ первымъ. По наружнымъ признакамъ, тотъ и другой причислять можно только къ роду породъ известковыхъ, слѣдовательно, каждый изъ нихъ могъ бы входить въ составъ руднаго смѣшенія. Имя песка, приданное Жилинскому флюсу, и свойства его не скоро и худо вскипать съ кислотами, рождаютъ мысль, считать его изобилующимъ кремнистыми частями, а потому, для ошлакованія здѣшнихъ

рудъ, богатыхъ кремнеземомъ, казалось, онъ долженъ уступить преимущество известняку и въ техническомъ отношенiи. Опытъ долженъ былъ рѣшить: почему съиздавна и повсемѣстно Жилинскiй песокъ предпочитался известняку, вопреки теоретическимъ предположенiямъ и экономическимъ расчетамъ, и дѣйствительно ли флюсъ этотъ обладаетъ какимъ либо преимуществомъ при его употребленiи, и наконецъ какiя именно эти преимущества?

Въ предъидущемъ опытѣ, при обработкѣ Сантагуловской руды съ Жилинскимъ пескомъ, сложное, но вмѣстѣ съ тѣмъ точное исчисленiе, основанное на познанiи составныхъ частей шихты и полученныхъ изъ нея продуктовъ, показало, что при шихтованiи руды съ 30-ти процентами Жилинскаго песка, хотя получается въ шлакахъ соединенiе, соотвѣтствующее полуторноосновнымъ кремнекислымъ солямъ; но въ тоже время замѣчено было, что еслибъ въ шихтѣ находилось флюса нѣсколько болѣе, то шлаки могли бы получиться совершенными двукремнеземиками. И такъ на 100 пудъ руды требовалось Жилинскаго песку болѣе 30 процентовъ: но сколько болѣе, это осталось неизвѣстнымъ; при томъ настоящiй опытъ производился съ рудою другаго рудника.

Шихтованiе рудъ съ известнякомъ было бы еще затруднительнѣе. Онъ никогда не употреблял-

ся въ плавку съ рудами; слѣдовательно вовсе не извѣстно было, сколько необходимо его на 100 пудовъ руды для образованія легкоплавкаго смѣшенія, сопровождаемаго двукремнекислыми шлаками. Чтобъ не вдаваться ни въ какія предположенія, можетъ быть ошибочныя, какъ могло быть ошибочно теоретическое заключеніе о сходствѣ обоихъ флюсовъ по наружнымъ признакамъ, рѣшено было сдѣлать примѣсь флюса къ рудамъ, не наугадъ, а на основаніи стехіометрическихъ исчисленій. Для этого сдѣлалось необходимымъ разложить руду и оба флюса.

По точнымъ аналитическимъ разложеніямъ, они оказались состоящими:

	Руда Воскресенскаго рудника.	Жилинскій песокъ.	Плотный известнякъ
Ванадовой кислоты . .	3,9		
Кремнезема	49,9	3,6	0,39
Мѣдной окиси	3,0		
Желѣзной окиси . . .	5,3	2,3	1,27
Глинозема	6,0	2,5	2,61
Магнезіи	6,3	13,0	4,65
Извести	10,5	25,9	46,93
Щелочей	слѣды.		
Сырости и углекислоты	17,0	52,5	44,00

Зная составныя части руды и флюсовъ, а также и то, что при плавкѣ рудъ съ тѣмъ и дру-

гимъ флюсами, должны быть образованы землистые двукремнеземики, приступлено съ составленію смѣшенія; при чемъ имѣлись въ виду слѣдующія условія:

1) Рудное смѣшеніе должно быть такъ составлено, чтобы послѣ отдѣленія плавкою изъ смѣшенія черной мѣди и мѣдистаго чугуна, оставшіяся вещества, по расчету кислорода въ кислотѣ и основаніяхъ, находились въ отношеніи какъ 2:1.

2) Изъ многихъ наблюденій дознано, что изъ числа основаній, въ рудахъ находящихся, желѣзная окись переходитъ въ шлаки не всею массою; но треть ея, возстановясь, вступаетъ въ составъ черной мѣди и чугуна; слѣдовательно не должно считать всего количества желѣза, въ рудѣ найденнаго, способнымъ перейти въ шлаки.

3) Оставшіяся двѣ трети окиси желѣза, переходящія въ шлакъ, перемѣняютъ высшую степень своего окисленія на низшую, то есть входятъ въ составъ шлаковъ въ состояніи закиси, потому при исчисленіяхъ должно принимать въ соображеніе это послѣднее состояніе желѣза.

4) Изъ числа составныхъ частей флюсовъ желѣзная окись подвергается при плавкѣ тѣмъ же перемѣнамъ, какія замѣчены были въ § 3 и 4-мъ, и наконецъ

5) Какъ оба флюса содержатъ кремнеземъ, который при переходѣ въ шлаки необходимо долженъ

будетъ для своего ошлакованія заимствовать нѣкоторую часть тѣхъ основаній, которыя полагаются въ рудное смѣшеніе въ состояніи флюсовъ, для насыщенія руднаго кремнезема; то при расчетѣ не должно почитать всѣхъ основаній, во флюсѣ находящихся, свободными, но прежде должно вычесть приличное ихъ количество, необходимое для насыщенія собственнаго своего кремнезема, и только остатокъ почитать за свободныя основанія, способныя дополнять недостатокъ основаній, найденный въ рудѣ исчисленіемъ.

Слѣдуя сказанному выше, найдется, что въ Воскресенской рудѣ кислородъ кремнистой земли равняется числу 25,922. По свойству шлаковъ, которые получить предполагается, кислородъ основаній долженъ быть вдвое менѣе, то есть равняться числу 12,961. Въ основаніяхъ той же руды находится кислорода въ извести, магнезіи и глиноземѣ 8,107 и въ двухъ третяхъ окиси желѣза, перечисленной въ закись, 0,709, всего 8,896 (*). По сличеніи этого послѣдняго числа съ количествомъ кислорода, которое необходимо должно находиться въ основаніяхъ, найдется разность 4,065,

---

(*) Прочія составныя части руды, какъ то: вода, углекислота, окись мѣди съ ванадовою кислотою, въ расчетъ не приняты, какъ вещества, въ составъ шлаковъ не входящія.

которую должны дополнить свободныя основанія флюсовъ.

Въ составныхъ частяхъ Жилинскаго песка, именно: въ известии, магнезіи, глиноземѣ и двухъ третяхъ закиси желѣза, находится кислорода 13,941. Вычтя изъ этого числа 0,935 кислорода, соотвѣтствующаго половинному количеству кислорода, заключающагося въ 3,1 кремнезема, опредѣленнаго разложеніемъ, найдется свободный кислородъ основаній въ Жилинскомъ пескѣ, равный числу 13,006.

Во 100 частяхъ или пудахъ руды оказался недостатокъ кислорода основаній, равный числу 4,065. Въ такомъ же количествѣ Жилинскаго песка, кислородъ свободныхъ основаній найденъ соотвѣтствующимъ числу 13,006. И такъ на сто частей руды должно будетъ положить такое количество Жилинскаго песка, какое находится отношеніе между числомъ свободныхъ основаній въ флюсѣ и недостаткомъ кислорода основаній въ рудѣ, или

$$100 : x = 13,006 : 4,065; \text{ поэтому } x = \frac{4,065 \times 100}{13,006} =$$

31,26 = 31 пуду $10\frac{1}{3}$ фунтамъ.

Основываясь на подобномъ вычисленіи, шихта Воскресенской руды съ Жилинскимъ пескомъ была составлена изъ 750 пудовъ руды и 234 пудовъ $17\frac{1}{4}$ фунтовъ флюса. Подобнымъ образомъ, исчисляя необходимое количество плотнаго известняка, было найдено, что его должно войти въ смѣше-

ніе съ рудою на 100 пудовъ по 23 пуда $33\frac{2}{3}$ фунта, и на все количество 750 пудовъ руды, предназначенныхъ къ плавкѣ, употребить его 178 пудовъ 32 фунта.

Составленныя на изложенныхъ правилахъ и вычисленіяхъ двѣ рудныя шихты съ двумя различными флюсами, были проплавлены въ одно время, при возможно-одинаковыхъ обстоятельствахъ. Плавка обѣихъ смѣшеній дала слѣдующіе результаты:

ПЛАВКА ВОСКРЕСЕНСКОЙ РУДЫ СЪ ЖИЛИНСКИМЪ ПЕСКОМЪ.

	Вѣсъ.		Содержаніе чистой мѣди.						
			По заводскимъ пробамъ.				По пробамъ мокрымъ путемъ.		
			Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.			Во 100 частяхъ.	Во всемъ количествѣ.	
	Пуды.	фунт.	фунт.	Пуды.	фунт.	золотн.	%	Пуды.	фунт.	золотн.
Проплавлено;										
Руды	750	——	$1\frac{12}{96}$	21	3	72	2,85	21	16	19
Доломита	234	$17\frac{1}{4}$								
И того . .	984	$17\frac{1}{4}$	——	21	3	72	— —	21	16	19
Получено:										
Черной мѣди	21	31	$36\frac{2\frac{3}{4}}{96}$	19	24	66	90,4	19	27	$36\frac{3}{4}$
Мѣдистаго чугуна	8	34	$5\frac{19}{96}$	1	6	$14\frac{1}{2}$	14,0	1	8	$53\frac{3}{4}$
И того . .	30	25	——	20	30	$80\frac{1}{2}$	— —	20	36	$90\frac{1}{2}$
Мѣди угорѣло	— —	——	——	— —	12 или	$87\frac{1}{2}$ 1,53%	— — — —	— — — —	19 или	$24\frac{1}{2}$ 2,24%
Шлаковъ получилось	700	——	0							
Времени произошло	сутки $3\frac{8}{24}$									
Рудъ проплавлялось въ сутки	пудовъ 225									
Угля употреблено	короб. $29\frac{23}{24}$									
—— на сто пудъ приходится	короб. $3\frac{23}{24}$									

ПЛАВКА ВОСКРЕСЕНСКОЙ РУДЫ СЪ ПЛОТНЫМЪ ИЗВЕСТНЯКОМЪ.

	Вѣсъ.		Содержаніе чистой мѣди.							
			По заводскимъ пробамъ.				По пробамъ мокрымъ пушемъ.			
			Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.			Во 100 частяхъ.	Во всемъ количествѣ.		
	Пуды.	фунт.	фунт.	Пуды.	фунт.	золотн.	%	Пуды.	фунт.	золотн.
Проплавлено:										
Руды	750	—	$1\frac{12}{96}$	21	3	72	2,85	21	16	19
Плотнаго известняка	178	32								
И того . .	928	32	—	21	3	72	— —	21	16	19
Получено:										
Черной мѣди	21	29	$35\frac{25}{96}$	19	6	8	88,2	19	8	
Мѣдистаго чугуна	12	34	$4\frac{76}{96}$	1	21	$65\frac{1}{2}$	11,9	1	21	$15\frac{1}{4}$
И того . .	34	23	—	20	27	$73\frac{1}{2}$	— —	20	29	$15\frac{1}{4}$
Мѣди угорѣло	— —	—	—	— —	15 или	$94\frac{1}{2}$ 1,77%	— —	— — или	27 —	$3\frac{3}{4}$ 3,17
Шлаковъ получилось	689	—	0							
Времени произошло	сутки $4\frac{18}{24}$									
Рудъ проплавлялось въ сутки	157	36								
Угля употреблено	короб. $45\frac{10}{24}$									
—— на сто пудъ приходится	короб. $6\frac{1}{24}$									

Изъ этой сравнительной плавки усмотрѣть можно, что въ количествѣ и качествѣ продуктовъ обѣихъ шихтъ не замѣчается большой разности; но угля и времени при плавкѣ руды съ известнякомъ выходитъ гораздо болѣе, а при этомъ и мѣди угораетъ также больше. Всѣ эти три утраты показываютъ ясно на трудноплавкость смѣшенія рудъ съ известнякомъ, и легкоплавкость того смѣшенія, въ составъ котораго вошелъ Жилинскій песокъ. Причину трудноплавкости смѣшенія руды Воскресенскаго рудника съ известнякомъ найти легко; стоитъ только разсмотрѣть внимательно химическій составъ известняка и Жилинскаго песка: первый изъ нихъ, по большему количеству заключающихся въ немъ основаній, въ особенности извести, которой онъ содержитъ почти вдвое болѣе, чѣмъ Жилинскій песокъ, а также по содерженію втрое менѣе кремнезема, съ перваго взгляда получаетъ перевѣсъ предъ Жилинскимъ пескомъ; но стоитъ только обратить вниманіе на тройное количество магнезіи въ послѣднемъ, чтобъ убѣдиться въ противномъ. Въ самомъ дѣлѣ, разсматривая оба флюса въ отношеніи количества заключающихся въ нихъ извести и магнезіи, найдется, что плотный известнякъ есть не что иное, какъ почти чистая углекислая известь; а Жилинскій песокъ представляетъ собою доломитъ, а въ новѣйшее время доказано, что

кремнекислыя соединенія извести и магнезіи, плавятся гораздо удобнѣе, нежели кремнекислыя соединенія каждаго изъ этихъ основаній отдѣльно, и тѣ руды, которыя вовсе не содержатъ магнезіи, или небогаты ею, какъ напримѣръ Пермскія, могутъ тогда только плавиться съ меньшею тратою времени, угля и металла, когда въ примѣсь къ нимъ будетъ полагаться, вмѣсто известняка, доломитъ (*).

И такъ настоящій опытъ доказалъ намъ теоретически и матеріально, что въ Пермскихъ заводахъ, не смотря на экономическія выгоды, зависящія отъ дешевизны известняка, не должно употреблять его въ рудную плавку, въ уваженіе выгодъ техническихъ, которыя доставляетъ доломитъ, скрывавшійся здѣсь до сихъ поръ подъ именемъ Жилинскаго песка.

V Опытная плавка Воскресенской руды на купферштейнъ.

Повсемѣстная выплавка мѣди изъ сѣрнистыхъ рудъ и не точное познаніе угара, сопровождавшаго Пермскую рудную плавку, прямо на черную мѣдь, давало поводъ заключать, что Пермскія руды было бы выгоднѣе плавить сперва на купферштейнъ. Преимущество плавки на купферштейнъ

(*) Горный Журналъ за 1838 годъ № 1-й страница 302 и Металлургія Карстена часть 3-я страница 376-я.

предполагалось въ томъ, что бѣдныя Пермскія руды, вѣроятно, теряютъ много мѣди при рудной плавкѣ безъ присутствія въ шихтѣ сѣры, которая, какъ извѣстно, по большему сродству своему къ мѣди, могла бы защищать ее отъ угара. Кромѣ того полагалось, что при плавкѣ рудъ на купферштейнъ не будетъ получаться мѣдистаго чугуна, такого продукта, который не при какой другой мѣдной плавкѣ не получается.

Изъ предъидущихъ двухъ опытовъ было видно, что угаръ мѣди при рудной плавкѣ не столь великъ, какъ онъ полагался. Не смотря на это, казалось однако нелишнимъ доказать положительными опытами: справедливо ли подобное предположеніе или нѣтъ? Можетъ ли плавка Пермскихъ рудъ на купферштейнъ, съ выгодою замѣнить нынѣ существующую плавку прямо на черную мѣдь, и наконецъ при плавкѣ на купферштейнъ уничтожится ли полученіе мѣдистаго чугуна, продукта, который до настоящаго времени характеризовалъ Пермскую плавку.

По случаю отсутствія сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ въ здѣшнемъ краѣ, равномѣрно неимѣнію частыхъ мѣсторожденій сѣрнаго колчедана въ Пермской почвѣ, предположено металлическія сѣрныя соединенія замѣнить при опытахъ гипсомъ, распространеннымъ въ окрестностяхъ заводовъ на значительномъ пространствѣ. Этотъ минералъ,

казалось, имѣлъ еще и то преимущество предъ сѣрнымъ колчеданомъ и сѣрнистыми рудами, что, будучи составленъ изъ извести и сѣрной кислоты, могъ служить въ одно и то же время какъ для ошлакованія избытка руднаго кремнезема, такъ и для образованія сѣрнистыхъ соединеній съ мѣдью и желѣзомъ, въ рудахъ находящимися.

Для опытной плавки на купферштейнъ назначена также Воскресенская руда, съ которой производились опыты плавки съ разными флюсами. Шихтованіе руды съ гипсомъ производилось на тѣхъ же основаніяхъ, какія показаны были выше.

Гипсъ по разложенію оказался состоящимъ изъ:

33,0 извести,

45,9 сѣрной кислоты, и

21,1 воды.

Въ извести, опредѣленной разложеніемъ гипса, содержалось кислорода 9,26. Недостатокъ основаній, найденныхъ въ рудѣ, какъ уже извѣстно изъ прежнихъ стехіометрическихъ исчисленій, соотвѣтствуетъ числу 4,065. И такъ на сто частей руды, для образованія двухъ кремнекислыхъ шлаковъ, должно было положить такое количество гипса, какое находится отношеніе между числомъ кислорода, найденнымъ въ гипсѣ, и недостаткомъ кислорода, опредѣленнаго въ основаніяхъ руды, или

по пропорціи 100: x = 9,26: 4,065, откуда x = $\frac{406,5}{9,26}$ = 43,9 = 43 пудамъ 36 фунтамъ. Слѣдуя этому вычисленію, на 750 пудовъ Воскресенской руды, назначенной въ плавку на купферштейнъ, положено было гипсу 324 пуда. Въ этомъ вѣсѣ гипса находилось извести такое количество, какое нужно для образованія двукремнекислыхъ шлаковъ, а сѣры въ шесть разъ болѣе, нежели сколько нужно было для образованія сѣрнистыхъ соединеній съ мѣдью и желѣзомъ, слѣдовательно, судя по правильности смѣшенія, плавка должна итти успѣшно, а по избытку сѣры нельзя было предполагать выдѣленія желѣза изъ плавимой шихты въ видѣ такъ называемаго здѣсь мѣдистаго чугуна.

Результатъ плавки подобнаго смѣшенія полученъ слѣдующій:

	Вѣсъ.		Содержаніе чистой мѣди.							
			По заводскимъ пробамъ.				По пробамъ мокрымъ путемъ.			
			Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.			Во 100 частяхъ.	Во всемъ количествѣ.		
	Пуды.	фунт.	фунт.	Пуды.	фунт.	золотн.	%	Пуды.	фунт.	золотн.
Проплавлено:										
Руды	750	—	$1\frac{12}{96}$	21	3	72	2,85	21	16	19
Гипса	324									
И того . . .	1,074	—	—	21	3	72	— —	21	16	19
Получено:										
Мѣднстаго чугуна	2	1	$1\frac{78}{96}$	— —	3	$66\frac{3}{4}$	4,5	— —	3	$61\frac{3}{4}$
Купферштейна	41	—	18	18	26	57	41,8	71	5	$49\frac{3}{4}$
И того . . .	43	1	—	18	30	$27\frac{3}{4}$	— —	17	9	$15\frac{1}{2}$
Угорѣло мѣди	— —	—	—	2	13	$44\frac{1}{4}$	— —	4	7	$3\frac{1}{2}$
				или	11,0	7 %	— —	— —	19	4 %
Времени произошло	сутки 7									
Рудъ проплавлялось въ сутки	107	4								
Угля употреблено:										
Всего . . .	короб. $76\frac{2}{24}$									
На сто пудъ руды	короб. $10\frac{3}{24}$									

Разсматривая плавку Воскресенской руды на купферштейнъ, найдется, что не смотря на огромный избытокъ въ шихтѣ сѣры, полученъ, кромѣ купферштейна, еще и мѣдистый чугунъ. Хотя последній не столь былъ богатъ мѣдью, въ сравненіи съ обыкновенно падающимъ при рудной плавкѣ, но все еще чугунъ этотъ былъ не столь бѣденъ, чтобъ его можно было оставлять безъ дальнѣйшей обработки; слѣдовательно одно изъ главнѣйшихъ условій плавки Пермскихъ рудъ на купферштейнъ, со введеніемъ которой предполагалось устранить образованіе чугуна, не достигнуто. Второе условіе плавки, состоявшее въ предположеніи, что сѣра, по большему сродству своему къ мѣди, будетъ защищать ее и отъ угара, также не оправдалось; при плавкѣ на купферштейнъ утратилось мѣди около 20%, между тѣмъ какъ при плавкѣ Пермскихъ рудъ, прямо на черную мѣдь, угаръ металла, при валовомъ производствѣ, не превышаетъ 7%.

Соображая суточную расплавку и употребленіе угля на 100 пудовъ руды, также оказывается, что при настоящей опытной плавкѣ, угля и времени вышло болѣе, нежели вдвое, противъ существующей плавки рудъ на черную мѣдь, не смотря на то, что въ шихтѣ находилось флюса количество не вѣроятно великое, около 50%, но вмѣстѣ съ тѣмъ

необходимое для образованія изъ руды и гипса двукремнекислыхъ шлаковъ.

Большая утрата угля и времени, употребленныхъ при расплавкѣ смѣшенія, составленнаго изъ руды и гипса, указываетъ на его трудноплавкость. Этимъ подтверждается снова то, что было уже доказано сравнительными опытами плавки Воскресенской руды съ доломитомъ и плотнымъ известнякомъ; именно, что кремнекислыя соединенія извести и магнезіи плавятся гораздо удобнѣе вмѣстѣ, нежели кремнекислыя соединенія каждаго изъ этихъ основаній порознь. Въ самомъ дѣлѣ, сличая выходъ угля и времени, необходимыхъ для расплавленія Воскресенской руды съ доломитомъ, плотнымъ известнякомъ и гипсомъ, замѣчается даже постепенность, которая, вѣроятно, находится въ зависимости отъ отношенія количества кремнекислыхъ соединеній извести, въ шихтѣ находящихся, къ такимъ же соединеніямъ горькозема: чѣмъ болѣе находилось въ флюсѣ послѣднихъ и менѣе первыхъ, тѣмъ смѣсь была легкоплавче. Такъ напримѣръ: самое легкоплавкое смѣшеніе Воскресенской руды было съ доломитомъ, въ составѣ котораго открыто наибольшее количество магнезіи. Шихта, составленная изъ Воскресенской руды и плотнаго известняка, была уже не столь легкоплавка. Это могло зависѣть, какъ полагать должно, отъ того, что въ плотномъ известнякѣ

найдено разложеніемъ менѣе горькозема и болѣе извести, нежели въ Жилинскомъ пескѣ или доломитѣ. Третье смѣшеніе, составленное изъ руды и гипса, къ которомъ вовсе не было уже магнезіи, было самое тудноплавкое изъ всѣхъ трехъ смѣшеній. Нижеслѣдующая таблица еще яснѣе выражаетъ большую или меньшую трудноплавкость каждаго изъ трехъ смѣшеній, выраженную количествомъ угля, необходимаго для расплавки 100 пудовъ руды, и количествомъ рудъ и смѣшенія, расплавляемыхъ въ 24-ре часа времени.

	Расплавлялось въ сутки		Употреблялось угля на 100 пудовъ руды.	
	смѣшенія	рудъ.		
	пуды.	пуды.	короб	рѣш.
Воскресенской руды:				
Съ доломитомъ	295	225	3	23
— плотнымъ извесшнякомъ	195	157	6	1
— гипсомъ	153	107	10	3

Трудноплавкость смѣшенія, при опытной плавкѣ на купферштейнъ, зависящая, какъ видно, отъ химическаго состава рудъ и флюса, даетъ случай заключить, что угаръ металла при этомъ опы-

тѣ могъ происходить не отъ образованія при плавкѣ купферштейна, но могъ быть слѣдствіемъ трудноплавкости смѣшенія; при чемъ густые, не вполнѣ расплавленные шлаки, могли удерживать въ себѣ много купферштейна, и произвести такимъ образомъ механическій угаръ мѣди. Подобное предположеніе тѣмъ болѣе имѣло вѣроятія, что медленно вытекавшіе густые шлаки, получаемые при плавкѣ на купферштейнъ, будучи смочены хлористоводородною кислотою, издавали сильный запахъ сѣрнистоводороднаго газа, а иногда и простымъ глазомъ усматривались въ блестящей массѣ шлаковъ тусклыя пятна купферштейна. Чтобъ убѣдиться опытомъ, совершеннѣе ли будетъ отдѣляться купферштейнъ, образованный на счетъ сѣры гипса при смѣшеніи возможно легкоплавкомъ, положено было повторить опытъ въ этомъ послѣднемъ смыслѣ.

Шихту для второй плавки на купферштейнъ предназначено составить изъ руды, доломита и гипса, положивъ послѣдняго не болѣе, сколько нужно сѣры, въ немъ заключающейся, для обращенія въ купферштейнъ всего количества мѣди и желѣза, находящихся въ рудѣ.

Для повторительнаго опыта назначена была та же Воскресенская руда и въ томъ же количествѣ. Составленіе шихты основывалось на слѣдующемъ расчетѣ:

Для обращенія въ сѣрнистыя соединенія мѣди и желѣза, въ рудѣ находящихся, за вычетомъ изъ числа послѣдняго двухъ третей, которыя, въ состояніи закиси желѣза, перейдутъ въ составъ шлаковъ, оказалось, что будетъ съ избыткомъ достаточно 1,3 сѣры. Во сто частяхъ гипса находится 18,4 сѣры; по отношенію 100: x = 18,4: 1,3, откуда $x = \frac{1,3 \times 100}{18,4} = 6,9$, опредѣлится, что 6 пудовъ 36 фунтовъ гипса достаточно, чтобъ сѣра этого количества обратила въ купферштейнъ всю мѣдь и желѣзо, находящіяся во сто пудахъ руды.

Опредѣливъ количество гипса, необходимое для обращенія купферштейна, приступлено было къ исчисленію, сколько нужно доломита, чтобъ составить съ рудою и гипсомъ двукремнекислые шлаки послѣ выдѣленія изъ шихты купферштейна.

При составленіи шихты изъ Воскресенской руды и доломита исчислено (опытъ IV), что свободнымъ основаніемъ доломита или Жилинскаго песка соотвѣтствуетъ число кислорода 13,006, и что недостатокъ основаній въ Воскресенской рудѣ, въ сравненіи съ количествомъ кремнезема, тамъ же найденнаго, равняется числу 4,065; но какъ для образованія купферштейна назначено уже въ примѣсь къ рудѣ 6,9 гипса, гдѣ находится 2,277

извести, которой соотвѣтствуетъ 0,639 кислорода; то слѣдуетъ, что для образованія двукремнекислыхъ шлаковъ необходимо положить въ шихту доломита столько, чтобъ сумма свободныхъ его основаній равнялась 4,065—0,639=3,426. Зная это, по отношенію, 100: x=13,006: 3,426, найдется, что къ 6-ти пудамъ 36 фунтамъ гипса необходимо прибавить еще 26 пудовъ 12 фунтовъ доломита, чтобъ составить, сообразно мѣстнымъ обстоятельствамъ, возможно легкоплавкое смѣшеніе съ рудою Воскресенскаго рудника

Такимъ образомъ для второй опытной плавки на купферштейнъ положено было на 750 пудовъ руды 51 пудъ 30 фунтовъ гипса и 189 пудовъ 15 фунтовъ доломита. По расплавленіи этой шихты получены слѣдующіе результаты:

	Вѣсъ		Содержаніе чистой мѣди.							
			По заводскимъ пробамъ.				По пробамъ мокрымъ путемъ.			
			Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.			Во 100 частяхъ.	Во всемъ количествѣ.		
	Пуды.	фунт.	фунт.	Пуды.	фунт.	золотн.	%	Пуды.	фунт.	золотн.
Проплавлено:										
Руды	750	—	$1\frac{12}{96}$	21	3	72	2,85	21	16	19
Доломита	189	15								
Гипса	51	30								
И того . .	991	5	—	21	3	72	— —	21	16	19
Получено:										
Черной мѣди	11	21	$35\frac{88}{96}$	10	14	34	91,1	10	19	93
Мѣдистаго чугуна	9	25	$3\frac{31}{96}$	— —	32	$23\frac{1}{2}$	8,9	— —	34	24
Купферштейна	16	38	18	7	25	$16\frac{1}{4}$	42,0	7	4	$72\frac{3}{4}$
И того . .	38	4	—	18	31	$73\frac{3}{4}$	— —	18	18	$93\frac{3}{4}$
Угорѣло мѣди	— —	—	—	2 или	11 10	$94\frac{1}{4}$ 9%	— — — —	2 — —	37 13	$21\frac{1}{4}$ 9%
Шлаковъ получено	690									
Времени произошло	сутки $3\frac{16}{24}$									
Рудъ проплавлялось въ сутки	204	22								
Употреблено угля: Всего . .	короб. $38\frac{20}{24}$									
На 100 пудъ руды	короб. $5\frac{4}{24}$									

Вновь составленная шихта изъ гипса, доломита и рудъ для плавки на купферштейнъ, обработывалась гораздо успѣшнѣе первой, состоящей изъ руды одного гипса. Въ сутки расплавлялось по 260 пудовъ смѣшенія или по 204 пуда руды, угля выходило на сто пудовъ руды по 5-ти коробовъ 4 рѣшетки.

Изъ этого видно, что настоящее смѣшеніе было гораздо легкоплавче тѣхъ шихтъ, которыя состояли изъ руды и плотнаго известняка или гипса, но въ то же время это новое смѣшеніе уступало въ легкоплавкости шихтѣ, составленной изъ руды и доломита. Нѣсколько большая трудноплавкость вновь составленной шихты въ сравненіи съ послѣднею, вѣроятно, зависѣла отъ тѣхъ же причинъ, какія были изъяснены выше: примѣсь гипса, необходимая для образованія купферштейна, замѣнявшая отчасти доломитъ, увеличивала въ плавимой массѣ количество кремнекислыхъ соединеній извести противъ тѣхъ же соединеній горькозема, а съ увеличиваніемъ первыхъ, возрасла и трудноплавкость смѣшенія, и что въ особенности примѣчательно, трудноплавкость эта увеличивалась въ той же соразмѣрности, какая замѣчена была выше, между другими рудными смѣшеніями, въ составъ которыхъ входила известь постепенно большими количествами.

Однако жъ не смотря на легкоплавкость, какую

лишь только возможно было придать рудному смѣшенію, сообразно мѣстнымъ обстоятельствамъ и роду плавки, изъ 100 частей мѣди, въ рудахъ находящихся, ее сосредоточилось въ купферштейнѣ только 33,2 процента; прочее количество мѣди получилось: 4,0 процента въ мѣдистомъ чугунѣ, и 49,0 процентовъ въ состояніи черной мѣди, всего получено въ продуктахъ мѣди этою плавкою 86,3 процента, а 13,69 процентовъ осталось въ угарѣ.

Значительный угаръ мѣди, при этой второй опытной плавкѣ на купферштейнъ, здѣсь нельзя уже приписывать трудноплавкости смѣшенія, какъ это было предполагаемо въ первомъ опытѣ; но судя по наружному виду шлаковъ и отдѣленію отъ нихъ сѣрнистоводороднаго газа, при смачиваніи шлаковъ хлористоводородною кислотою, здѣсь угаръ мѣди, какъ видно, происходитъ болѣе механическій нежели химическій, и зависѣлъ, неоспоримо, отъ несовершеннаго выдѣленія купферштейна изъ массы шлаковъ.

Ежели большая легкоплавкость смѣшенія не могла содѣйствовать лучшему выдѣленію купферштейна изъ шлаковъ, то это обстоятельство, равномѣрно значительный угаръ мѣди, отъ того зависящій, должно приписать будетъ другой причинѣ и притомъ общей обѣимъ опытнымъ плавкамъ Пермскихъ рудъ на рошштейнъ. Отыскать ее бу-

детъ не трудно, имѣя въ виду результаты двухъ опытныхъ плавокъ.

Удобному раздѣленію разнородныхъ тѣлъ содѣйствовать могутъ лишь два условія: различный относительный вѣсъ выплавленныхъ продуктовъ и опредѣленное отношеніе выдѣляющагося продукта (купферштейна) къ расплавленной массѣ, изъ которой онъ долженъ отдѣлиться.

Относительный вѣсъ шлаковъ, получаемыхъ при плавкѣ на рошштейнъ, найденъ равнымъ отъ 2,47 до 2,83. Удѣльный вѣсъ купферштейна, отъ тѣхъ же плавокъ полученный, измѣнялся отъ 1,47 до 3,93. Столь значительная разность въ вѣсѣ шлаковъ рошштейна, не можетъ почитаться недостаточною для взаимнаго раздѣленія обоихъ продуктовъ; слѣдовательно угаръ металла отъ плавки на купферштейнъ зависѣлъ отъ другаго условія. Въ самомъ дѣлѣ, если сравнить количество полученнаго купферштейна съ массою шлаковъ, образующихся при плавкѣ Воскресенской руды на купферштейнъ, то найдется поразительная несообразность съ обще принятыми повсемѣстно правилами: рудная плавка на рошштейнъ или купферштейнъ почитается тогда совершенною, когда получается отъ 100 пудовъ руды штейновъ отъ 30 до 45 процентовъ; между тѣмъ при рудной плавкѣ Пермскихъ рудъ на купферштейнъ, получено изъ смѣшенія Воскресенской руды съ гипсомъ

5,4 процентовъ, а отъ второй шихты, въ составъ которой вошелъ и доломитъ, только 2,1 процента. Естественно, что при такомъ ничтожномъ количествѣ купферштейна, онъ не могъ выдѣляться чисто отъ шлаковъ и долженъ былъ непремѣнно запутываться въ огромной ихъ массѣ, независимо отъ легкоплавкости смѣшенія. Увеличить количество сѣрныхъ соединеній, по свойству плавимыхъ здѣсь рудъ и флюсовъ, не возможно. Если бы даже былъ найденъ и сѣрный колчеданъ близъ плавиленъ, то и тогда было бы невыгодно измѣнять существующую нынѣ плавку на черную мѣдь, плавкою на купферштейнъ, ибо отъ примѣси его по 40 процентовъ въ шихту, получился бы столь убогій купферштейнъ, что обработка его стоила бы заводамъ весьма дорого.

Наконецъ, если допустить возможность плавить здѣшнія руды, при настоящихъ обстоятельствахъ, на купферштейнъ, при такомъ же маломъ угарѣ, какой сопровождаетъ существующую нынѣ плавку, то и тогда хозяйственный расчетъ останется на сторонѣ нынѣшняго процесса. Отъ 750 пудовъ Воскресенской руды съ доломитомъ (опытъ IV) получено мѣдистаго чугуна 8-мь пудовъ 34-ре фунта; отъ того же количества рудъ, какое показываетъ первая опытная плавка на купферштейнъ, взамѣнъ мѣдистаго чугуна, получиться можетъ купферштейна 16-ть пудовъ 38-мь фунтовъ. И

такъ изъ 1,000 пудовъ руды поступитъ въ обработку при нынѣ существующемъ процессѣ чугуна, 11-ть пудовъ 32 фунта, а при плавкѣ рудъ на купферштейнъ получится купферштейна 24-ре пуда 24-ре фунта (*). Изъ отчетовъ за 1838 и 1839 годы видно, что обработка 100 пудовъ чугуна стоитъ 9 рублей 59 копѣекъ, а купферштейна 25 рублей 89½ копѣекъ ассигнаціями, слѣдовательно послѣ выплавки изъ 1000 пудовъ руды, первымъ способомъ, на обработку 11 пудовъ 32 фунтовъ чугуна, потребуется расходовъ только 1-нъ рубль 13-ть копѣекъ, между тѣмъ какъ на полученіе мѣди изъ 22 пудовъ 24 фунтовъ купферштейна должно будетъ израсходовать 5 рублей 85 копѣекъ, то есть въ 5 разъ болѣе.

Изъ всего этого видно, что предположеніе плавить Пермскіе руды на роштейнъ невыгодно и невозможно.

VI. Какъ выгоднѣе обработывать жгаръ на Пермскихъ заводахъ: вмѣстѣ ли съ рудами, или отдѣльно плавкою?

При Пермской рудной плавкѣ вмѣстѣ съ черною мѣдью получается мѣдистый чугунъ. Для отдѣленія изъ послѣдняго мѣди, его переплавляютъ

(*) При этомъ расчетѣ обработка черной мѣди не принята въ разсмотрѣніе. На ея очищеніе въ томъ и другомъ случаѣ произойдутъ одинаковые расходы.

на изобильной кремнеземомъ набойкѣ гармахерскихъ горновъ; при чемъ желѣзо, окисленное на счетъ вдуваемаго чрезъ фурму воздуха, соединяется съ кремнеземомъ набойки и переходитъ въ шлакъ, называемый здѣсь жгарью, а мѣдь собирается подъ шлакомъ на днѣ горна. По заводскимъ пробамъ, жгарь содержитъ мѣди до 60 золотниковъ въ пудѣ или до $1\frac{1}{2}$ %. По разложенію оказалась она состоящею изъ:

18,15 Кремнезема,
75,50 Закиси желѣза,
0,40 Окиси мѣди,
1,57 Ванадовой кислоты,
0,36 Глинозема,
1,03 Магнезіи,
1,97 Извести.

Принявъ въ соображеніе главнѣйшія составныя части жгари: кремнеземъ и закись желѣза, окажется, что продуктъ этотъ весьма сходенъ съ кричными соками. Мѣдь заключается въ ней, какъ видно, болѣе въ состояніи механической примѣси, нежели въ химическомъ соединеніи; и дѣйствительно, при внимательномъ разсмотрѣніи жгари, всегда можно найти въ ней мельчайшія зерна мѣди, которыя еще болѣе становятся видимыми, если растирать ее въ ступкѣ. Разложеніе жгари еще положительнѣе подтвердило это: въ отмученномъ порошкѣ жгари найдено мѣди менѣе по-

лупроцента, между тѣмъ какъ въ общей массѣ по заводскимъ пробамъ она постоянно содержитъ мѣди около полуторыхъ процентовъ.

Въ прежнія времена жгарь обработывалась отдѣльно плавкою съ отвальными шлаками рудной плавки, въ шахтныхъ печахъ; при чемъ получали обыкновенно содержащія мѣдь крицы, которыя, подобно чугуну, обработывали на гармахерскихъ горнахъ, на черную мѣдь. Въ послѣдствіи, для избѣжанія лишней операціи, начали проплавлять ее вмѣстѣ съ рудами.

По изобилію закиси желѣза жгарь, казалось, могла бы быть лучшимъ флюсомъ для Пермскихъ рудъ, изобильныхъ кремнеземомъ; но стоитъ лишь вспомнить, что здѣшнія руды содержатъ въ изобиліи известь и магнезію—основанія, имѣющія сильное сродство къ кремнезему, и способности разлагать кремнекислыя соли закиси желѣза, то не покажится страннымъ, если попытки, замѣнить здѣшніе землистые флюсы жгарью, были неудачны. Это обстоятельство подало поводъ, употреблять жгарь въ плавку съ рудами не въ такомъ количествѣ, чтобъ она служила флюсомъ для рудъ; но въ такомъ, въ какомъ она получалась отъ обработки чугуна; однимъ словомъ, предметъ обработки жгари съ рудами состоялъ болѣе въ томъ, чтобъ избѣжать только отдѣльной переплавки жгари на мѣдистыя крицы; но который изъ двухъ спосо-

бовъ обработки этого продукта былъ выгоднѣе для заводовъ, основательно извѣстно не было. По этому въ 1839 году предприняты сравнительные опыты. Цѣль ихъ состояла въ томъ, чтобъ узнать положительно, при которомъ изъ двухъ способовъ получается болѣе мѣди и менѣе продуктовъ; при которомъ изъ нихъ выходитъ болѣе времени и горючаго матеріяла, при старомъ ли способѣ, гдѣ жгарь обработывалась отдѣльно отъ руды на мѣдистыя крицы, или при вновь введенной плавкѣ ея, вмѣстѣ съ рудами, и наконецъ при этомъ опытѣ должно было показать, при которомъ способѣ мѣдь будетъ обходиться заводамъ дешевле?

Для этого опыта проплавлено было на двухъ печахъ 11,700 пудовъ руды и 1710 пудовъ жгари. На одной печи плавились 5850 пудовъ руды, вмѣстѣ съ 855 пудами жгари, а на другой сперва обработана была одна руда въ количествѣ 5850 пудовъ, а потомъ 855 пудовъ жгари.

Мѣдистый чугунъ и крицы, полученныя всѣми тремя плавками, были на горнахъ обработаны отдѣльно на черную мѣдь и жгарь. По присоединеніи вновь полученной черной мѣди на гармахерскихъ горнахъ къ той, которая была получена изъ рудъ на шахтныхъ печахъ, сдѣланъ слѣдующій выводъ согласно цѣли опыта:

	Старый способъ, или плавка рудъ и жгари отдѣльно.	Новый способъ, или плавка рудъ со жгарью вмѣстѣ.
Обработано каждымъ способомъ:		
a) *На шахтныхъ печахъ:*		
	пудовъ.	пудовъ.
Рудъ	5850	5850
Жгари	855	855
b) *На гармахерскихъ горнахъ:*		
Чугуна и крицъ-продуктовъ плавки на шахтныхъ печахъ	139	209
Получено:		
	пуд. фунт.	пуд. фунт.
Черной мѣди	153 30	136 15
Жгари	160 5	234 20
Содержаніе мѣди въ пудѣ оказалось	фунт. зол. 35 20	фунт. зол. 35 15
Содержаніе жгари съ мѣдью	— 52	— 50
Въ обоихъ продуктахъ заключалось чистой мѣди по пробамъ	пуд. 138 $27\frac{76}{96}$	123 $38\frac{77}{96}$
		пуд. фунт.
Угорѣло мѣди	9 $27\frac{29}{96}$	24 $12\frac{1}{2}$
Процентальный угаръ . . .	5,9	15,4

	Старый способъ, или плавка рудъ и жгари отдѣльно.	Новый способъ, или плавка рудъ со жгарью вмѣстѣ.
На обработку употреблено:		
	сутки.	сут. час.
Времени	31	27 20
	короба.	коробовъ.
Угля	234	225
	руб. коп.	руб. коп.
Плавиленныхъ расходовъ .	631 9	579 93
Пудъ полученной мѣди обошелся плавиленными расходами	4 55	4 67

Изъ этого сравнительнаго расчета видно, что при старомъ способѣ, хотя дѣйствительно употребляется болѣе времени, угля и плавиленныхъ расходовъ, но за то мѣди получается также болѣе, при угарѣ почти втрое меньшемъ, и наконецъ пудъ выплавленной мѣди обходится дешевле. Нельзя не замѣтить также, что старый способъ даетъ продуктовъ, требующихъ дальнѣйшей обработки, гораздо менѣе, нежели новый способъ, и это составляетъ одно изъ важнѣйшихъ его преимуществъ, а именно: при старомъ способѣ выплавлено на шихтиныхъ печахъ чугуна и крицъ 139 пудовъ, отъ переплавки которыхъ получено жгари вновь 160 пудовъ, или 17 процентовъ того количества, которое поступило въ обработку съ ру-

дами, между тѣмъ отъ плавки со жгарью, вмѣстѣ съ рудами, передано было на горна мѣдистаго чугуна 209 пудовъ (вмѣсто 139) и получено вновь жгари 234 пуда, или 27 процентовъ, болѣе 10 процентами. Этотъ избытокъ хотя съ перваго взгляда не покажется важнымъ, по какъ онъ при слѣдующихъ обработкахъ жгари будетъ повторяться снова, и притомъ нѣсколько разъ, то и нельзя не обратить на него особеннаго вниманія, и вмѣстѣ съ тѣмъ не отдать преимущества предъ новымъ способомъ старому, при которомъ масса жгари сокращается совершеннѣе и при томъ съ меньшею утратою металла.

VII Опытная плавка рудъ, съ вновь найденнымъ флюсомъ близъ Юговскаго завода.

При плавкѣ мѣдныхъ рудъ на Юговскомъ заводѣ служитъ флюсомъ, какъ извѣстно уже, разрушенный доломитъ, извѣстный здѣсь подъ именемъ Жилинскаго песка. Флюсъ этотъ добывается въ Государственныхъ земляхъ Кунгурскаго уѣзда, въ 80 верстахъ отъ Юговскаго завода, и каждый пудъ его стоитъ заводу 5 копѣекъ ассигнаціями. Цѣна эта, при такомъ большомъ количествѣ, въ какомъ употребляется флюсъ ежегодно (120,000 пудъ) (*), составляетъ весьма значительный расходъ, почему заводоуправленіе всегда старалось и

(*) Считая только по одному Юговскому заводу.

старается открыть подобный флюсъ въ ближайшемъ разстояніи и при томъ въ заводскихъ дачахъ, гдѣ онъ могъ бы быть добываемъ казенными людьми и обходился бы гораздо дешевле Жилинскаго песка.

Лѣтомъ 1840 года, открытъ былъ песокъ, подобный Жилинскому, на лѣвой сторонѣ рѣчки Юга, въ 4-хъ верстахъ отъ Юговскаго завода. Его добыто было и перевезено въ заводъ 6629 пудовъ, причемъ пудъ вновь открытаго флюса обошелся по $2\frac{3}{8}$ копѣйки ассигнаціями, и въ количествѣ болѣе 2000 пудовъ былъ проплавленъ съ рудою Воскресенскаго рудника, для испытанія: можетъ ли онъ съ выгодою замѣнить дорого-стоющій заводамъ Жилинскій песокъ?

Опытъ производился на двухъ печахъ, совершенно одинаковыхъ по устройству, въ теченіе 21 сутокъ. На одной печи плавилась руда съ Жилинскимъ пескомъ, а на другой съ пескомъ, добытымъ по рѣчкѣ Югу. Отъ такой сравнительной плавки получены слѣдующіе результаты:

Проплавка руды Воскресенскаго рудника съ пескомъ, добытымъ близъ Юговскаго завода.	Пуды.	По лабораторной пробѣ содержится:			
		Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ		
Въ расплавку употреблено:		фунт.	пуды.	фунт.	золот.
Руды Воскресенскаго рудника. . .	5425	$\frac{90}{96}$	127	5	90
				рубл.	коп.
Юговскаго флюса.	2120	на су	мму	50	56
По расплавкѣ получено:					
Черной мѣди . .	$129\frac{15}{40}$	$36\frac{14}{96}$	116	27	76
Чугуна	$49\frac{20}{40}$	$6\frac{4}{96}$	7	19	30
	— —	——	124	7	10
Послѣдовало угара	— —	——	2	38	80
	сутки.			или	$2,3\%$
Времени произошло	21				
	пудовъ.				
Рудъ въ сутки проплавлялось . . .	$258\frac{13}{40}$				
	короб.				
Угля употреблено	$202\frac{1}{2}$				
	короб.				
На 100 пудъ . .	$3\frac{17}{24}$				
	пудовъ.				
На 100 пудъ руды употреблено флюса	39				

Проплавка руды Воскресенскаго рудника съ Жилинскимъ пескомъ.	Пуды.	По лабораторной пробѣ содержится: Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ		
Въ расплавку употреблено:		фунт.	пуды.	фунт.	золот.
Руды Воскресенскаго рудника . . .	5200	$\frac{90}{96}$	121	35	
Жилинскаго флюса	1560	на су	мму	руб 78	
По расплавкѣ получено:					
Черной мѣди . .	$118\frac{10}{40}$	$36\frac{10}{96}$	106	29	75
Чугуна	$43\frac{20}{40}$	$6\frac{5}{96}$	6	23	30
	— —	——	113	13	9
Послѣдовало угара	— —	——	8	21	87
				или	7,01%
Времени произошло	сутки 21				
Рудъ въ сутки расплавлялось . .	$247\frac{24}{40}$				
Угля употреблено	короб. $187\frac{1}{2}$				
На 100 пудъ . .	короб. $3\frac{14}{24}$				
На 100 пудъ руды употреблено флюса	пудовъ 30				

Изъ этой сравнительной вѣдомости можно видѣть, что въ 21 сутки проплавлено рудъ съ пескомъ, добытымъ близъ Юговскаго завода, 5,425 пудовъ; причемъ употреблено флюса 2120 пудъ, а на 100 пудовъ руды 39 пудъ. Суточная проплавка рудъ была $258\frac{12}{40}$ пудовъ. Угля на 100 пудовъ руды употреблялось $3\frac{17}{24}$ короба; угаръ простирался до $2,3\frac{}{0}$.

Въ то же время на другой печи съ Жилинскимъ пескомъ, или доломитомъ, проплавлено рудъ 5,200 пудовъ; флюса употреблено 1,560 пудовъ, а на 100 пудовъ руды 30 пудовъ; руды въ сутки проплавлялось $247\frac{24}{40}$ пудовъ; угля на 100 пудовъ руды употреблялось $3\frac{14}{24}$ короба; угаръ простирался до $7,01\frac{}{0}$.

Изъ этого можно видѣть, что плавка рудъ съ пескомъ изъ окрестностей Юговскаго завода не только не была хуже плавки рудъ съ Жилинскимъ пескомъ, но шла еще успѣшнѣе, судя по большей суточной проплавкѣ рудъ и меньшему угару. Впрочемъ большій угаръ и меньшую суточную проплавку рудъ во второмъ случаѣ нельзя приписывать качеству флюса, но, вѣроятно, это зависѣло отъ другихъ случайныхъ причинъ. Угля на 100 пудовъ руды употреблялось, въ первомъ случаѣ, нѣсколько болѣе, нежели во второмъ, что также ни сколько не зависѣло отъ качества и количества флюса, но произошло единственно отъ то-

го, что въ началѣ опыта на сто пудовъ руды полагалось новаго флюса только 30 пудовъ. Но какъ при этомъ шлаки получались весьма густы и руда расплавлялась медленно и несовершенно, то для поправленія хода плавки необходимо было пропускать холостыя колоши, а количество флюса, полагаемаго на 100 пудовъ руды, увеличить до 40 пудовъ, послѣ чего до самаго окончанія опыта плавка шла постоянно правильно, и шлаки получались жидки, и при томъ весьма хорошихъ качествъ.

Все это показываетъ, что здѣшнія руды могутъ, по крайней мѣрѣ, столь же удобно плавиться со вновь открытымъ флюсомъ, какъ и съ Жилинскимъ пескомъ, а принявъ въ соображеніе цѣнность флюсовъ, можно будетъ видѣть, что употребленіе новаго флюса повлечетъ весьма значительное сбереженіе въ плавиленныхъ расходахъ, не смотря на то, что на одно и то же количество рудъ употребляется его болѣе, нежели Жилинскаго песка. Въ самомъ дѣлѣ на 100 пудовъ руды Жилинскаго песка употребляется 30 пудовъ, слѣдовательно на всю годовую проплавку рудъ, простирающуюся до 400,000 пудовъ, потребно будетъ его 120,000 пудовъ, по цѣнѣ 5 копѣекъ, на сумму 6,000 рублей ассигнаціями; новаго же флюса на 100 пудовъ руды употребляется 40 пудовъ, слѣдовательно на 400,000 пудовъ руды надобно бу-

детъ его 160,000 пудовъ руды, по цѣнѣ $2\frac{3}{8}$ копѣйки, на сумму 3,800 рублей ассигнаціями; меньше нежели въ первомъ случаѣ 2,200 рублями.

VIII Плавка Пермскихъ рудъ дровами.

Плавка мѣдныхъ рудъ дровами производилась на Юговскомъ заводѣ въ 1835, 1836 и 1837 годахъ (*). Шахтныя печи, устроенныя для этой плавки, имѣли высоты 15 футовъ 5 дюймовъ, считая отъ фурмы. Колошникъ и самая шахта сдѣланы были четвероугольные. Первый имѣлъ 2 фута 10 дюймовъ длины и 2 фута 7 дюймовъ ширины; вторая, сохранивъ размѣръ колошника и четвероугольную фигуру на пространствѣ 11 футовъ, потомъ расширилась на разстояніи 13 дюймовъ до 3 футовъ, какъ по широтѣ, такъ и по длинѣ, или глубинѣ печи, образовавъ такимъ образомъ, выше фурмы почти на 3 фута, распаръ печи; съ этого же мѣста она съуживалась постепенно до самой почвы. Горнъ печи предъ фурмою имѣлъ слѣдующіе размѣры: 2 фута между боковыми и 3 фута между переднею и заднею стѣнами; глубина его, считая отъ фурмы, равнялась 2 футамъ 2 дюймамъ. Задѣлка печи состояла изъ передоваго гнѣзда съ открытою грудью и выпускнымъ гнѣ-

(*) Плавка дровами, произведенная за четыре года, поступила въ число опытовъ настоящаго времени, потому что отчетъ объ ней составленъ лишь нынѣ.

здомъ. Воздухъ вдувался въ печь чрезъ одну фурму, установленную въ задней стѣнѣ печи горизонтально, выше шестика на 1 футъ. Глазъ фурмы равнялся двумъ дюймамъ. Въ продолженіе всѣхъ опытовъ густота вдуваемаго воздуха опредѣлялась ртутнымъ воздухомѣромъ, который стоялъ рѣдко на высотѣ $\frac{7}{8}$ дюйма, но большею частію доходилъ до высоты 1 дюйма.

Сравнивая устроенныя для дровяной плавки печи съ употребляемыми обыкновенно на Пермскихъ заводахъ для плавки рудъ углемъ, не замѣчается значительной разности. Вообще размѣры тѣхъ и другихъ почти одинаковы; главное различіе состояло только въ видѣ шахты печи: первыя, какъ сказано выше, имѣли четвероугольную фигуру, а послѣднія круглую.

На печахъ, такимъ образомъ устроенныхъ, въ теченіе трехъ лѣтъ, обработано рудъ около 33,000 пудовъ. При плавкѣ употреблялись годовалыя шплейзофенныя дрова; но какъ длина ихъ не соотвѣтствовала размѣру печи, то ихъ распиливали въ полѣнья надлежащей мѣры, и, для лучшаго учета, оставшіеся отъ полѣньевъ остряки также употребляли въ плавку. Не смотря на то, что старались вообще употреблять возможно сухія дрова и закладывать ихъ въ печь какъ можно плотнѣе, плавка никогда не шла успѣшно; частые обвалы рудной сыпи и потомъ застои дѣлали

ходъ печи весьма неравномѣрнымъ. Для исправленія подобныхъ неудачъ употребляли очень часто уголь, поэтому въ расчетъ плавки дровами вошелъ и послѣдній. Наконецъ должно упомянуть, что въ первый годъ опытовъ дровяной плавки старались ввести въ употребленіе хвою, но въ послѣдствіи она была оставлена.

Для лучшаго обзора опытовъ дровяной плавки, въ теченіе трехъ лѣтъ произведенной, составлена нижеслѣдующая таблица:

Проплавлено рудъ дровами.	Въ 1835 году.					Въ 1836 году.					Въ 1837 году.					Всего.				
	Вѣсъ.	По лабораторнымъ пробамъ содержится мѣди.				Вѣсъ.	По лабораторнымъ пробамъ содержится мѣди.				Вѣсъ.	По лабораторнымъ пробамъ содержится мѣди.				Вѣсъ.	По лабораторнымъ пробамъ содержится мѣди.			
		Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.				Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.				Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.				Въ пудѣ.	Во всемъ количествѣ.		
	пуды.	фунт.	Пуды.	фунт.	золот.	Пуды.	фунт.	Пуды.	фунт.	золот.	Пуды.	фунт.	Пуды.	фунт.	золот.	Пуды.	фунт.	Пуды.	фунт.	золот.
Въ расплавку употреблено руды	15045	$1\frac{26}{96}$	480	29	51	9250	$1\frac{19}{96}$	278	13	32	8650	$1\frac{9}{96}$	236	20	90	32945	$1\frac{20}{96}$	995	23	77
— — — нечистыхъ шлаковъ	$511\frac{20}{40}$	$\frac{40}{96}$	5	18	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$511\frac{20}{40}$	$\frac{40}{96}$	5	18	9
— — — флюса	$6292\frac{20}{40}$	—	—	—	—	2775	—	—	—	—	2595	—	—	—	—	$11662\frac{1}{2}$				
	—	—	486	7	60	—	—	278	13	32	—	—	236	20	90	—	—	1001	1	86
По расплавкѣ получено:																				
Мѣди черной	$495\frac{35}{40}$	$35\frac{14}{95}$	435	30	22	$287\frac{10}{40}$	$34\frac{86}{96}$	250	25	30	$234\frac{35}{40}$	$34\frac{81}{96}$	204	36	66	1018	$35\frac{2}{96}$	891	12	22
Чугуна	$185\frac{30}{40}$	$6\frac{28}{96}$	28	10	31	$122\frac{30}{40}$	$6\frac{3}{96}$	18	20	86	$99\frac{20}{40}$	$6\frac{8}{96}$	15	5	56	408	$6\frac{6}{96}$	61	36	77
	—	—	464	—	53	—	—	269	6	20	—	—	220	2	26	—	—	953	9	3
Послѣдовало угару	—	—	22	7	7	—	—	9	7	12	—	—	16	18	64	—	—	47	32	83
				или	4,6%	—	—	—	—	3,2%	—	—	—	—	6,9%	—	—	—	—	4,8%
Времени произошло	сутокъ. 106	—	—	—	—	62	—	—	—	—	60	—	—	—	—	228				
Рудъ въ сутки расплавлялось	$141\frac{37}{40}$	—	—	—	—	$149\frac{7}{40}$	—	—	—	—	$144\frac{60}{40}$	—	—	—	—	$144\frac{19}{40}$				
Употреблено дровъ	сажени. $935\frac{5}{8}$	—	—	—	—	385	—	—	—	—	$641\frac{1}{3}$	—	—	—	—	$1962\frac{1}{8}$				
— на 100 пудъ	$6\frac{1}{8}$	—	—	—	—	$4\frac{1}{8}$	—	—	—	—	$7\frac{3}{8}$	—	—	—	—	$5\frac{7}{8}$				
— хвои	короба. $152\frac{1}{2}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$152\frac{1}{2}$				
— на 100 пудъ	коробъ. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	короб. $\frac{11}{24}$				
— Угля	короба. $137\frac{1}{2}$	—	—	—	—	$348\frac{1}{2}$	—	—	—	—	$29\frac{1}{2}$	—	—	—	—	$515\frac{1}{2}$				
— на 100 пудъ	$\frac{21}{24}$	—	—	—	—	$3\frac{17}{24}$	—	—	—	—	$\frac{8}{24}$	—	—	—	—	$1\frac{13}{24}$				
— Обрѣзковъ отъ дровъ	$3\frac{20}{24}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$3\frac{20}{24}$				
Примѣчаніе: кромѣ вышеозначенныхъ продуктовъ, получено еще нечистыхъ соковъ, которые должны были поступить снова въ обработку	$1416\frac{20}{40}$	—	—	—	—	2616	—	—	—	—	4669	—	—	—	—	$8701\frac{20}{40}$				

Изъ этой таблицы видно, что всего въ три года проплавлено рудъ дровами, 32,945 пудовъ, въ теченіе 228 сутокъ, изъ которыхъ въ каждыя расплавлялось рудъ 144 пуда 19 фунтовъ; нынѣ же, при обыкновенномъ способѣ плавки углемъ, средняя суточная проплавка рудъ, въ теченіе цѣлаго года, равняется 230 пудамъ, слѣдовательно бываетъ слишкомъ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе, отъ чего для плавки одного и того же количества рудъ дровами и углемъ потребуется въ первомъ случаѣ въ $1\frac{1}{2}$ раза болѣе времени, нежели во второмъ. На проплавку означеннаго выше количества рудъ употреблено дровъ $1,962\frac{1}{6}$ сажени, хвои $152\frac{1}{2}$ и угля $515\frac{1}{2}$ коробовъ; кромѣ того обрѣзковъ отъ дровъ $3\frac{20}{24}$ коробовъ, а на сто пудовъ руды дровъ $5\frac{7}{8}$ саженъ, хвои 11 рѣшетокъ и угля $1\frac{13}{24}$ короба. Если бы все количество дровъ и обрѣзковъ ихъ обратить въ уголь, то изъ $1962\frac{1}{2}$ саженъ получилось бы его $1304\frac{17}{24}$ короба, а изъ $5\frac{7}{8}$ саженъ, употребленныхъ на 100 пудовъ руды, $3\frac{22}{24}$ короба, но какъ въ настоящее время при обыкновенномъ способѣ плавки рудъ углемъ на 100 пудовъ употребляется его $3\frac{21}{24}$ короба, то, сравнивая это количество угля, съ тѣмъ, которое получится изъ $5\frac{7}{8}$ саженъ дровъ, можно усмотрѣть, что не принимая даже въ расчетъ уголь и хвою, употребленныя при плавкѣ, вмѣстѣ съ дровами, одного угля, который получится изъ $1962\frac{1}{2}$ саженъ дровъ, было бы доста-

точно даже съ небольшимъ избыткомъ для проплавки 32,945 пудовъ рудъ. Что же касается до сравнительной цѣнности дровъ, употребленныхъ при плавкѣ, и того количества угля, который можетъ изъ нихъ получиться, то и въ этомъ случаѣ цѣнность первыхъ несравненно болѣе цѣнности послѣдняго. Въ самомъ дѣлѣ, при 9 верстномъ разстояніи куреней, въ которыхъ были заготовляемы дрова для плавки, $1962\frac{1}{2}$ сажени ихъ стоили при заводѣ 3434 рубля $37\frac{1}{2}$ копѣекъ, тогда какъ $1304\frac{17}{24}$ коробовъ угля, который можетъ получиться изъ этого количества дровъ, стоилъ бы съ доставкою въ заводъ только 1901 рубль $75\frac{1}{4}$ копѣекъ, слѣдовательно дешевле дровъ 1532 рублями $62\frac{1}{4}$ копѣйками.

Изъ всего вышеизложеннаго должно заключить, что плавка рудъ дровами, по меньшему количеству рудъ, расплавляемыхъ въ сутки, несравненно большему употребленію горючаго матеріала, а также и по большей цѣнности дровъ, сравнительно съ получаемымъ изъ нихъ углемъ, ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть выгоднѣе плавки углемъ; по крайней мѣрѣ это можно утвердительно сказать о плавкѣ рудъ, свойственныхъ Пермскому округу.

Наконецъ должно присовокупить, что изъ представляемой вѣдомости видно, что во все время продолженія опытовъ плавки рудъ дровами, получалось при этомъ весьма большое количество не-

чистыхъ соковъ, требовавшихъ снова обработки, а именно: въ 1835 году получено ихъ $1416\frac{1}{2}$ пудовъ, въ 1836 году 2616 пудовъ, въ 1837 году 4,669, всего $8701\frac{1}{4}$ пудъ; слѣдовательно на 100 пудовъ расплавленныхъ рудъ причиталось нечистыхъ соковъ по 26 пудовъ 16 фунтовъ, тогда какъ при плавкѣ углемъ получается ихъ отъ 100 пудовъ руды обыкновенно не болѣе 20 фунтовъ. Столь несоразмѣрное полученіе нечистыхъ соковъ зависитъ отъ неправильнаго хода плавки, и ясно показываетъ неуспѣхъ опытовъ плавки рудъ дровами.

Но допустивъ, что опыты плавки рудъ дровами были бы успѣшнѣе и результаты ихъ могли бы равняться тѣмъ, которые получались при плавкѣ желѣзныхъ рудъ дровами на заводахъ Моссево, Бетокуръ, Сентъ-Ліонъ, Фалонъ, Люлансъ, гдѣ плавка рудъ дровами признана выгоднѣе плавки углемъ, и потомъ сдѣлаемъ расчетъ, чтобы узнать будетъ ли выгодна и тогда на Пермскихъ заводахъ плавка дровами, сообразно мѣстнымъ обстоятельствамъ здѣшнихъ заводовъ и цѣнности обоихъ горючихъ матеріяловъ.

Карстенъ, въ своемъ Архивѣ за 1839 годъ, во 2 книгѣ 12 части, пишетъ, что въ Моссево, при плавкѣ дровами, сберегается горючаго матеріяла въ сравненіи съ плавкою углемъ, 14,8 процентовъ; въ Бетокурѣ сбереженіе доходитъ только до 6,5

процентовъ, въ Сентъ-Ліонѣ нѣсколько болѣе, именно 7,0 процентовъ; а въ Фалонѣ и Люлансѣ сбереженіе горючаго матеріяла простирается, въ первомъ до 9,0 процентовъ и въ послѣднемъ до 11,0 процентовъ. Среднимъ числомъ сбереженіе горючаго матеріяла будетъ равняться 7,7 процентамъ.

Допустимъ, что при плавкѣ рудъ дровами и на Юговскомъ заводѣ сберегалось бы горючаго матеріяла, сравнительно съ плавкою углемъ, 7,7$\frac{0}{0}$, въ такомъ случаѣ на 100 пудовъ руды употреблялось бы дровъ 52,6 сажени, которыя стоили бы въ заводѣ, при разстояніи куреней въ 9 верстахъ, 83 рубля 41$\frac{1}{2}$ копѣйки; а при 22 верстномъ разстояніи 125 рублей 58 копѣекъ, тогда какъ 38$\frac{1}{2}\frac{8}{4}$ коробовъ угля, употребляемыхъ въ настоящее время на сто пудовъ руды, стоили бы въ первомъ случаѣ 61 рубль 18$\frac{1}{4}$ копѣекъ, а во второмъ 72 рубля 68$\frac{1}{2}$ копѣекъ. Изъ этого видно, что если бы опыты дровяной плавки успѣхомъ своимъ равнялись упомянутымъ заводамъ, которые съ выгодою замѣняютъ уголь дровами, то и тогда Пермскіе заводы, по мѣстнымъ обстоятельствамъ, не могли бы воспользоваться открытіемъ плавить мѣдныя свои руды дровами.

Въ заключеніе можно представить еще одинъ расчетъ, которой лучше предъидущихъ покажетъ, возможна ли плавка дровами на Пермскихъ заво-

дахъ: положивъ, что отъ дровяной плавки заводы не желаютъ получать ни малѣйшей денежной выгоды, но введеніе ея будетъ имѣть цѣлію одно только сбереженіе горючаго матеріяла, для этого должно будетъ принять, что цѣнность дровъ употребляемыхъ на извѣстное количество рудъ, должна быть одинакова съ цѣнностію угля, выходящаго въ настоящее время на то же самое количество рудъ; въ такомъ случаѣ на 1000 пудовъ рудъ должно бы было употребить дровъ только $38\frac{5}{8}$ саженъ. Сравнивая это количество дровъ съ тѣмъ, изъ котораго нужно выжечь $38\frac{18}{24}$ коробовъ угля, необходимаго для расплавки 1000 же пудовъ руды, выйдетъ, что при одинаковыхъ плавиленныхъ расходахъ должно сдѣлать сбереженіе въ горючемъ матеріялѣ, равняющееся 32,2 процентамъ. О возможности подобнаго сбереженія можно судить, какъ по извѣстіямъ вышеобъясненнымъ, такъ и по свѣдѣніямъ, помѣщеннымъ въ томъ же журналѣ, о плавкѣ дровами въ заводахъ Трекуръ и Эправо, гдѣ дрова для плавки приготовляются въ особо-устроенныхъ сушильняхъ, высушиваются въ нихъ до состоянія головней, и гдѣ сбереженіе горючаго матеріяла простирается только въ заводѣ Эправо до 14, а во второмъ до 20 процентовъ; между тѣмъ здѣсь сбереженіе это должно доходить до 32,2 процентовъ. Изъ этого послѣдняго расчета ясно видно, что по мѣстнымъ об-

стоятельствамъ Пермскихъ заводовъ, отъ коихъ зависитъ цѣнность дровъ и угля, плавка первыми ни въ какомъ случаѣ не будетъ выгодна.

С) По куренному производству.

По распоряженію Главнаго Начальника Уральскаго хребта, были произведены слѣдующіе два опыта по куренному производству:

IX Пиленіе дровъ, вмѣсто рубки ихъ топорами.

До 1838 года были неоднократно предпринимаемы опыты пиленія дровъ, но они всегда были неудовлетворительны; причина этому была, вѣроятно, та, что пилы, при опытахъ употребленныя, были сдѣланы на заводахъ совершенно несоотвѣтственно предназначенной цѣли и работать ими было гораздо труднѣе, чѣмъ топоромъ, между тѣмъ извѣстно, что въ Соликамскомъ уѣздѣ, многіе изъ крестьянъ, при заготовленіи дровъ, предпочитаютъ пилу топору и въ особенности отдаютъ преимущество пиламъ, приготовленнымъ въ Пожевскомъ Г. Всеволожскаго заводѣ. По этому рѣшено было новые опыты пиленія дровъ куренныхъ на Пермскихъ заводахъ произвести тѣми пилами, которыя заслужили уже одобреніе. На первый случай было выписано съ Пожевскаго завода 10 дроворѣзныхъ пилъ, которыми въ лѣтѣ 1838 года напилено дровъ 25 куренныхъ саженъ. Съ на-

ступленіемъ слѣдующаго за тѣмъ 1839 года пилъ заготовлено еще 50 штукъ и опытъ пиленія продолжался уже 60 пилами, причемъ заготовлено дровъ до 450 саженъ. Потомъ число пилъ увеличено до 175 штукъ, и этимъ количествомъ, въ 1839 году, приготовлено уже было дровъ 2200 саженъ, что равняется одной трети общей потребности дровъ для Юговскаго завода. Въ теченіе трехъ-лѣтняго употребленія пилъ на Пермскихъ заводахъ оказалось:

1) Успѣхъ пиленія дровъ, сравнительно съ рубкою ихъ топоромъ, совершенно одинаковъ, ибо 1 человѣкъ нарубаетъ топоромъ въ пять рабочихъ дней 1 сажень дровъ, а пилою 2 человѣка напиливали двѣ сажени, то есть каждый по одной. Слѣдовательно урокъ, опредѣленный Высочайше утвержденными штатами на вырубку дровъ топоромъ, выполняется при пиленіи безъ особеннаго затрудненія. Сравнивая успѣхъ настоящихъ опытовъ пиленія дровъ съ урокомъ, опредѣленнымъ въ Высочайше утвержденномъ положеніи на всѣ вообще урочныя работы (§ § 192 и 193), хотя и оказывается, что онъ долженъ быть почти вдвое успѣшнѣе, но какъ урки, опредѣленные 192 и 193 § § относятся до распиловки и перерубки сухаго лѣса, тогда какъ при пиленіи и рубкѣ дровъ лѣсъ употребляется сырой; а всякому извѣстно, что сырой лѣсъ пилить несравненно труднѣе сухаго,

для рубки же напротивъ первый гораздо удобнѣе послѣдняго, то и нельзя почитать произведенныхъ опытовъ неудовлетворительными. Впрочемъ нельзя также скрыть, что небольшой успѣхъ пиленія дровъ зависитъ не менѣе отъ малаго навыка рабочихъ обращаться съ пилами, которые, привыкнувъ къ топору, не охотно отстаютъ отъ него и такъ сказать упорствуютъ противъ нововведенія, не понимая его пользы.

2) При пиленіи дровъ сберегается весьма значительное количество лѣснаго матеріяла, теряющагося при рубкѣ безвозвратно въ щепахъ, а именно: при рубкѣ 1 сажени дровъ теряется дерева въ щепахъ до 2303 кубическихъ вершковъ, тогда какъ при пиленіи того же самаго количества дровъ потеря лѣса въ опилкахъ составляетъ не болѣе 35 кубическихъ вершковъ, слѣдовательно въ послѣднемъ случаѣ сберегается отъ одной куренной сажени 2268 кубическихъ вершковъ лѣснаго матеріяла. Предполагая, что весь годовой запасъ дровъ, опредѣленный штатами, или 7,420 саженъ, будетъ заготовляться пиленіемъ, въ такомъ случаѣ ежегодно сберегаемо будетъ лѣснаго матеріяла до 152 кубическихъ саженъ въ одномъ Юговскомъ округѣ, что составитъ 100 куренныхъ саженъ дровъ, которыя могутъ нарубиться на пространствѣ 3 десятинъ.

3) Хотя о сравнительной цѣнности дровъ, за-

готовленныхъ пиленіемъ и рубкою, въ настоящее время ничего утвердительнаго сказать нельзя, потому что не возможно съ точностію опредѣлить ремонтъ, потребный въ продолженіе извѣстнаго времени на поддержаніе пилъ, однако жъ, принявъ въ соображеніе, что при пиленіи дровъ, въ настоящемъ году, изъ 175 пилъ у 12 сломалось значительное число зубцовъ, такъ что для дальнѣйшаго употребленія пилы эти требовали нарѣзки новыхъ зубцовъ, и 18 пилъ съ самаго начала пиленья сильно помялись и къ употребленію были негодны, что впрочемъ должно приписать единственно не надлежащему качеству ихъ, можно предположить, что при употребленіи пилъ на заводахъ десятая часть ихъ, по прошествіи года, будетъ теряться безвозвратно, или другими словами, что со всѣхъ пилъ должно быть слагаемо ежегодно ремонта по 10 процентовъ, въ такомъ случаѣ сравнительная цѣнность дровъ, заготовляемыхъ пиленіемъ и рубкою, опредѣлится изъ слѣдующаго расчета. По штатному положенію, на вырубку 7420 саженъ дровъ необходимо задолжать 530 человѣкъ на 70 рабочихъ дней и при этомъ употребить 300 штукъ топоровъ на 126 рублей $36\frac{1}{2}$ копѣекъ, точилъ Печерскаго камня $48\frac{10}{40}$ пудовъ на 96 рублей 50 копѣекъ, и наварку топоровъ 2,672 штукъ 374 рубля 8 копѣекъ, всего на 596 рублей $95\frac{1}{2}$ копѣекъ; при пиленіи же

7,420 сажень тѣми же людьми и въ то же самое время потребно 265 пилъ, по настоящей цѣнѣ, на 2,541 рубль 35 копѣекъ; изъ нихъ десятая часть на сумму 254 рубля $13\frac{1}{2}$ копѣекъ, по окончанiи пиленiя сдѣлается негодною, слѣдовательно на 7,420 сажень упадетъ расхода отъ пилъ только 254 рубля $13\frac{1}{2}$ копѣекъ; но какъ при пиленiи дровъ употребленiе топора вовсе не устраняется, ибо сучья должны быть непремѣнно обрубаемы топоромъ, то предположивъ даже, что при этомъ употребится топоровъ и точилъ на половину той суммы, на которую обыкновенно употребляется ихъ при рубкѣ дровъ, то и въ такомъ случаѣ на 7420 сажень пиленыхъ дровъ упадетъ расходовъ отъ пилъ и топоровъ всего на 553 рубля $41\frac{1}{4}$ копѣйки, слѣдовательно противъ рубки менѣе на 43 рубля $54\frac{1}{4}$ копѣйки. Но разцѣнка эта, какъ основанная на предположенiяхъ, ни въ какомъ случаѣ не можетъ почитаться совершенно точною, и опредѣлить неизбѣжный расходъ на пилы и топоры, необходимый при пиленiи на извѣстное число сажень дровъ, а слѣдовательно и цѣну дровъ, можно будетъ не иначе, какъ продолжая опыты пиленiя въ теченiе нѣсколькихъ лѣтъ.

Изъ всего вышеобъясненнаго въ настоящее время можно заключить, что цѣнность пиленыхъ дровъ, какъ позволяютъ думать настоящiе опыты, не можетъ превышать цѣны дровъ, пригото-

вляемыхъ топоромъ, и чрезъ постепенное введеніе пилъ въ употребленіе можно ожидать, чрезъ нѣсколько лѣтъ, кромѣ значительнаго сбереженія лѣснаго матеріяла, и самаго уменьшенія времени. Наконецъ нельзя не упомянуть при этомъ еще объ одномъ благопріятномъ обстоятельствѣ, сопровождающемъ заготовленіе дровъ пилами: при обозрѣніи куренсй, гдѣ заготовлялись дрова этимъ новымъ способомъ, и лѣсосѣковъ, въ которыхъ дрова рубились топоромъ, замѣчается въ первыхъ гораздо большая чистота, сколь пріятная для глаза, столь, вѣроятно, не безполезная для успѣшнаго всхода посѣянныхъ лѣсовъ и возрастанія мелкой поросли, не заглушаемой кучей щепъ, остающихся долгое время неизгнившими въ лѣсосѣкахъ.

X. Колка куренныхъ дровъ вновь изобрѣтеннымъ топоромъ и долотомъ.

Вновь изобрѣтенный инструментъ, по виду своему, походитъ на весьма узкій топоръ, острее котораго снято подъ угломъ 45°, такъ что обыкновенное, более или менѣе, длинное клинообразное острее топора замѣняется здѣсь вершиною трехгранной пирамиды. Этотъ топоръ имѣетъ 10 дюймовъ длины, обухъ его представляетъ прямоугольную четырехстороннюю площадь, одна сторона которой равняется 3-мъ дюймамъ, а другая, соотвѣтствующая ширинѣ топора, $2\frac{3}{4}$ дюймамъ.

Пирамидальный топоръ утверждается на деревянной рукояткѣ, длиною въ 28-мь дюймовъ или въ одинъ аршинъ. Вѣсъ топора съ рукояткою около 12-ти фунтовъ, слѣдовательно онъ тяжелѣе обыкновеннаго топора въ четыре раза. Столь значительная тяжесть этого инструмента, не затрудняющая впрочемъ работающаго владѣть имъ, весьма много способствуетъ цѣли, для которой онъ назначенъ. При всѣхъ удобствахъ этого инструмента, онъ не можетъ однако жъ всегда раскалывать толстыхъ полѣньевъ, безъ помощи желѣзнаго со стальною наваркою долота, которое имѣетъ слѣдующіе размѣры: клинообразная площадь долота имѣетъ 6-ть дюймовъ длины и $1\frac{1}{4}$ дюймъ ширины вверху; длина острея и вмѣстѣ съ тѣмъ толщина самаго долота равна $1\frac{1}{2}$ дюймамъ. Долото бываетъ необходимо въ томъ случаѣ, когда слишкомъ толстые обрубки не могутъ быть расколоты съ одного или нѣсколькихъ разъ пирамидальнымъ топоромъ; при этомъ для расколки полѣна надвое должно приступить къ совокупному дѣйствію долота и топора: первое вставляется въ концѣ щели, топоромъ образованной, а послѣднимъ повторяются удары, то обухомъ по долоту, при чемъ долото углубляясь въ чурку, расширяетъ уже образовавшуюся щель; то острымъ концемъ топора по обрубку, для образованія въ немъ новой щели. Опыты употребленія

такого новаго способа колки куренныхъ дровъ, сдѣланные въ обоихъ заводскихъ округахъ, показали, что въ 20-ть рабочихъ часовъ, употребленныхъ для колки дровъ, возможно выиграть времени до полуторыхъ часовъ противъ колки дровъ обыкновеннымъ топоромъ, но въ то же время замѣчено было, что новый инструментъ, можетъ быть, былъ бы удобнѣе, если бы самое долото было толще и немного шире, ибо оно при настоящей его величинѣ, не образуя щели, очень часто вдавливается все, какъ гвоздь, въ раскалываемое полѣно, почему, какъ для освобожденія своего изъ дерева, такъ и для образованія въ немъ трещины, работники бываютъ вынужденными употреблять, въ помощь новоизобрѣтеннымъ инструментамъ, обыкновенный топоръ. При раскалываніи кварширныхъ дровъ, чурки которыхъ короче и тоньше куренныхъ, это неудобство не такъ замѣтно и колка дровъ вновь изобрѣтеннымъ топоромъ не безвыгодна.

Но окупятъ ли настоящія, опытомъ опредѣленныя выгоды отъ этихъ инструментовъ, произойти могущіе тѣ расходы, которые будутъ необходимы при заведеніи ихъ и на ремонтъ при употребленіи? Этотъ вопросъ въ настоящее время рѣшить трудно, тѣмъ болѣе, что собственно колка дровъ, при заготовленіи ихъ, не занимаетъ столько времени у рабочаго, какъ срубка деревъ съ

корня, очищеніе сучьевъ и наконецъ перерубка дерева въ чурки, и что выгоды отъ введенія этихъ инструментовъ не кажутся много значительны, между тѣмъ какъ разность въ цѣнахъ между ними и обыкновенными топорами весьма велика, и именно обыкновенный топоръ обходится $64\frac{1}{4}$ копѣйки ассигнаціями, и на дѣло его употребляется желѣза $3\frac{1}{2}$ и стали $\frac{1}{2}$ фунта, новые же топоры, напротивъ, стоятъ каждый 3 рубля 40 копѣекъ ассигнаціями, съ употребленіемъ на каждый 16 фунтовъ желѣза и $\frac{3}{4}$ фунта стали. Чтобъ рѣшить послѣдній вопросъ, должно, не дѣлая нынѣ ни какого заключенія, предоставить времени употребленіе вновь изобрѣтеннаго инструмента. Безъ сомнѣнія, рабочіе, не привыкшіе въ настоящее время владѣть этимъ топоромъ, въ послѣдствіи извлекутъ изъ него ту пользу, для которой онъ назначается.

Заключеніе Горнаго Совѣта.

Разсматривая всѣ изложенные выше опыты, произведенные по горному, заводскому и куренному производствамъ, можно подраздѣлить ихъ, судя по тому, какимъ успѣхомъ они сопровождались, на четыре отдѣленія: А) на совершенно удовлетворительные и выгодные для казны по своимъ послѣдствіямъ, къ числу которыхъ должно отнести: I) опыты откатки въ Гарцевскихъ тележкахъ по переносымъ желѣзнымъ дорогамъ и въ

Венгерскихъ собакахъ по деревянному помосту, II) разборъ рудъ на поверхности, соединенный съ грохотовкою и сортировкою рудъ по содержанію въ нихъ мѣди и качеству породъ, III) плавку жгари отдѣльно отъ рудъ, IV) употребленіе вновь найденнаго Юговскаго флюса, вмѣсто Жилинскаго песка, и V) пиленіе куренныхъ дровъ. B) На невыгодные для заводовъ, какъ въ отношеніи техническомъ, такъ и въ экономическомъ, каковы напримѣръ: VI) плавка рудъ съ плотнымъ известнякомъ, вмѣсто Жилинскаго песка, VII) плавка съ гипсомъ на купферштейнъ, VIII) плавка дровами. C) На опыты, послѣдствія которыхъ должны были подтвердить правильность обработки рудъ, принятаго въ настоящее время, такова напримѣръ IX) плавка Сантагуловской руды съ 30-тью процентами Жилинскаго песка, цѣль которой была узнать, не употребляется ли при Пермскихъ заводовъ флюса болѣе, чѣмъ нужно. И наконецъ D) на испытанія, требующія дальнѣйшихъ наблюденій. Къ этому разряду должно причислить послѣдній изъ опытовъ, а именно X) употребленіе для колки дровъ вновь изобрѣтеннаго топора съ долотомъ.

Сдѣлавъ такое раздѣленіе произведенныхъ опытовъ, Горному Совѣту дѣлается возможнымъ положить: 1) опыты перваго разряда, какъ выгодные для казны, и не требующіе, при своемъ введеніи, новыхъ мѣръ и особыхъ суммъ, на основа-

нія 491-й статьи Свода Законовъ тома 7-го, приспособлять постепенно къ валовому дѣйствію заводовъ. 2) Испытанія втораго и третьяго разрядовъ болѣе не повторять, и въ случаѣ новыхъ предположеній, относящихся собственно до предметовъ, изложенныхъ въ этихъ опытахъ, имѣть ихъ въ виду, съ тѣмъ, чтобы не дѣлать снова подобныхъ испытаній. 3) Опытъ четвертаго разряда, успѣхъ котораго зависитъ преимущественно отъ навыка рабочихъ, повторить еще, съ тѣмъ, чтобъ окончательно можно было судить о выгодахъ, какія могутъ быть получены при употребленіи новыхъ инструментовъ для колки дровъ.

Въ заключеніе Горный Совѣтъ полагаетъ производить въ будущемъ году слѣдующіе опыты:

1) Развѣдки рудныхъ мѣсторожденій буреніемъ, употребляемымъ въ Дедюхинскихъ соляныхъ промыслахъ, при проходѣ рассолоподъемныхъ трубъ.

2) Подъема рудъ, употребляемаго въ Бельгіи, и описаннаго въ Горномъ Журналѣ 1839 года, № V страница 239-я.

3) Обработки старыхъ рудничныхъ отваловъ промывкою, по способу, предложенному Капитаномъ Кенигомъ.

и 4) Плавки рудъ нагрѣтымъ воздухомъ.

Поводомъ къ производству всѣхъ этихъ опытовъ служатъ слѣдующія обстоятельства: а) наносная глина, покрывающая формацію здѣшнихъ

мѣдистыхъ песчаниковъ, весьма часто содержитъ большое количество валуновъ, болѣе или менѣе крупныхъ, которые, залегая не рѣдко ниже почвенныхъ водъ, представляютъ почти непреодолимое препятствіе при развѣдкѣ рудныхъ мѣсторожденій буреніемъ, обыкновенно здѣсь употребляемымъ; развѣдка же въ подобныхъ мѣстахъ шурфованіемъ была бы сопряжена съ весьма значительными издержками на отливъ воды, отъ чего много мѣстъ остается по настоящее время, надлежащимъ образомъ, не обслѣдовано. При предполагаемомъ же къ испытанію буреніи, валуны эти, кажется, не могутъ значительно препятствовать успѣху работы, а слѣдовательно можно надѣяться, что со введеніемъ новаго способа буренія, если только онъ окажется выгоднымъ, можно будетъ производить развѣдки въ такихъ мѣстахъ, которыя были прежде, такъ сказать, недоступны для изслѣдованія. b) Подъемъ рудъ по способу, употребляемому въ Бельгіи, имѣетъ предъ подъемомъ рудъ въ бадьяхъ то преимущество, что при первомъ устраняются нагрузка и выгрузка бадей и онъ съ удобностію можетъ быть употребленъ на тѣхъ рудникахъ, гдѣ откатка рудъ производится въ однѣхъ Венгерскихъ телѣжкахъ. c) Промывка рудничныхъ отваловъ, какъ уже одобренная на заводахъ купца Кнауфа, можетъ также принесть ощутительную пользу, при введеніи ея и на

заводахъ Пермскихъ, и d) Употребленіе нагрѣтаго воздуха при плавкѣ желѣзныхъ и въ особенности серебряныхъ рудъ, сопровождающее значительное сбереженіе горючаго матеріяла, заставляетъ думать не безъ основанія, что нагрѣтый воздухъ можетъ быть также съ пользою употребленъ и при плавкѣ мѣдныхъ рудъ.

2.

О составѣ и свойствахъ шлаковъ, образующихся при плавкѣ желѣзныхъ рудъ въ доменныхъ печахъ и о вліяніи ихъ на качество получаемаго чугуна.

(Г. Поручика Шубина).

Г. Зефстремъ, Профессоръ Фалунскаго Горнаго Института, произвелъ цѣлый рядъ опытовъ относительно свойствъ шлаковъ различнаго состава и вліянія, ими оказываемаго на желѣзную окись и чугунъ.

Всѣ эти опыты произведены были въ угольныхъ тигляхъ, которые подвергались дѣйствію возвышенной температуры въ особенной воздушной печкѣ (*) такого устройства, что жаръ, ею производимый, былъ достаточенъ для расплавленія

(*) Подробное описаніе этой воздушной печки помѣщено въ Poggendorff's Annalen, Band 15, Stück 4, Seit. 615, гдѣ

желѣза, марганца, никкеля и, хотя несовершеннаго, даже платины.

Опыты эти, совершенно объясняющіе процессъ плавки желѣзныхъ рудъ, весьма важны и полезны для металлурга: изъ нихъ можно извлечь много, и до другихъ плавильныхъ процессовъ относящагося.

Займемся внимательнымъ разсмотрѣніемъ всѣхъ опытовъ въ томъ порядкѣ, въ которомъ они описаны самимъ Профессоромъ.

1 Шлаки съ основаніемъ извести.

А Полуторно-основная кремнекислая известь.

(Двукремнеземикъ извести).

Смѣси были составлены по химической формулѣ $=\dot{C}a^3\dddot{S}i^2$.

Вѣсъ смѣси.	Вѣсъ полученнаго шлака.	Количество углекислоты бывшей въ соединеніи съ известью	Потери.	Относительный вѣсъ полученныхъ шлаковъ.
граммы.				
7,000	5,050	1,902	0,048	
7,000	5,038	1,902	0,060	=2,893
7,000	5,075	1,902	0,023	=2,884
6,046	4,380	———	0,023	=2,781
4,602	3,306	1,250	0,010	=2,864
4,602	3,290	1,250	0,062	
Не взвѣшенное количество.	———	———	———	=2,882

также объясненъ и способъ приготовленія огнепосто-

Всѣ эти пробы въ продолженіе одного часа совершенно сплавились. На поверхности и въ изломѣ полученныхъ шлаковъ замѣчены были слѣды кристаллизаціи. Изломъ ихъ измѣнялся между кристаллическимъ, занозистымъ и стекловатымъ. Тонкіе осколки шлаковъ слабо просвѣчивали въ краяхъ. Цвѣтъ ихъ синеватосѣрый болѣе или менѣе темный, и у нѣкоторыхъ какъ бы съ блѣдно-зеленоватымъ отливомъ. Цвѣтъ нѣкоторыхъ шлаковъ былъ подобенъ синеватому агату, употребленному обыкновенно для приготовленія ступокъ.

Поверхность всѣхъ шлаковъ имѣла какъ бы оболочку желѣзносѣраго цвѣта, который не измѣнялся отъ дѣйствія хлористоводородной кислоты, и потому нельзя предполагать, чтобы это зависѣло отъ желѣза, заимствованнаго шлаками отъ массы тиглей. Эта оболочка исчезала при прокалкѣ шлака въ открытомъ тиглѣ, но снова явилась при переплавкѣ шлака, вѣсъ котораго при этомъ почти не измѣнялся, потому что 6000 граммовъ шлака, бывъ переплавлены, вѣсили 5,997 грамма.

При этихъ опытахъ употреблялись чистый мраморъ и бѣлый кварцъ. Въ послѣдствіи оказалось, что мраморъ содержалъ незначительное количество гипса, а кварцъ заключалъ полпроцента

янныхъ тиглей, которые были употребляемы при этихъ опытахъ.

глинозема. По опредѣленіи, или открытіи, этихъ недостатковъ, сдѣланы были пробы изъ смѣси густой извести и свободнаго отъ глинозема кварца, но наружный видъ шлаковъ не измѣнился отъ этого.

Потеря при плавкѣ произошла, вѣроятно, отъ того, что употребляемыя смѣси заключали въ себѣ влажность.

Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ полуторноосновною кремнекислою известью.

При всѣхъ этихъ возстановленныхъ пробахъ смѣсь была составлена въ такомъ отношеніи, чтобы количество шлаковъ, по вѣсу, было равно количеству металла, заключающагося въ желѣзной окиси.

1-я Проба. На 8,641 грамма желѣзной окиси взято:

6,000 граммовъ шлаковъ.

1,989 граммовъ угольнаго порошка.

По тщательномъ перемѣшаніи, смѣсь, ссыпанная въ тигель, подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе одного часа.

Большая часть угольнаго порошка найдена несгорѣвшею, что много препятствовало взаимному сплавленію шлаковъ, которые по наружнымъ свойствамъ казались неизмѣненными.

Корольки чугуна были гладки и блестящи; они ковались безъ труда. Часть ихъ имѣла бѣлый,

подобно зеркальному чугуну, изломъ, другая часть, напротивъ, имѣла сѣрый изломъ и при томъ листоватый, какъ у сѣраго чугуна, но тѣ, у которыхъ было крупнолистоватое сложеніе, имѣли свѣтлый цвѣтъ.

2-я Проба подвергалась дѣйствію возвышенной температуры менѣе, нежели предъидущая. Полученные шлаки были окрашены желѣзомъ, а корольки чугуна имѣли свѣтлый (бѣлый) цвѣтъ.

3-я Проба. Смѣсь была составлена въ той же пропорціи, но безъ угольнаго порошка. При этомъ получилось нѣсколько маленькихъ корольковъ чугуна и одинъ большой, хорошо сплавившійся, котораго относительный вѣсъ былъ=7,225. Они имѣли блестящую поверхность безъ возвышеній и углубленій и необыкновенную ковкость. Всѣ корольки въ изломѣ имѣли сѣрый цвѣтъ; сложеніе у большаго королька было мелкозернистое, у прочихъ же листоватое.

При этой пробѣ получился привѣсъ противъ вѣса употребленныхъ въ смѣсь веществъ, зависящій отъ присоединенія къ желѣзу части углерода. Этотъ привѣсъ вознаградился потерею, которая должна была произойти отъ отдѣленія кислорода отъ кремнезема и извести, вошедшихъ въ составъ чугуна въ возстановленномъ состояніи.

4-я проба. Она произведена въ два ряда.

Составъ смѣси.	Количество кислорода.	Количество полученныхъ шлаковъ и чугуна.	Привѣсъ.
a) Шлаковъ . . . 1,639 Желѣзной окиси 2,361	0,722	3,300	0,020
b) Шлаковъ . . . 1,461 Желѣзной окиси 2,104	0,643	2,940	0,022

Обѣ эти пробы были подвергаемы дѣйствію возвышенной температуры недолгое время, и потому они несовершенно сплавились. Корольки чугуна были разсѣяны и нѣкоторые изъ нихъ, а въ особенности запутавшіеся въ массѣ шлаковъ, обладали большою ковкостію. Шлаки сами по себѣ заключали значительное количество желѣза. Въ одной пробѣ получился сѣрый и плотный королекъ.

5-я Проба. Она также производилась въ два ряда, но была подвергнута весьма возвышенной температурѣ.

Составъ смѣси.	Количество кислорода.	Количество полученныхъ шлаковъ и чугуна.	Привѣсъ.
a) Шлаковъ . . . 1,229 Желѣзной окиси 1,771	0,542	2,470	0,013
b) Шлаковъ . . . 1,229 Желѣзной окиси 1,771	0,542	2,333	потери. 0,126

Проба подъ литерою Ь вытекла изъ тигля. Шлаки обѣихъ пробъ были совершенно сплавлены и не содержали желѣза. Чугуны имѣли сѣрый цвѣтъ и листоватое сложеніе; относительный вѣсъ ихъ измѣнялся между 6,71 и 6,76.

Въ заключеніе этихъ пробъ сдѣланы были разложенія полученнымъ продуктамъ, съ тѣмъ, чтобы узнать, какія изъ составныхъ частей шлаковъ перешли въ чугунъ, и на оборотъ.

При всѣхъ пробахъ получилось три видоизмѣненія чугуна, а именно:

1) Бѣлый, отъ пробы № 2-го.

2) Сѣрый, отъ пробъ № 3-го и 4-го.

3) Сѣрый съ листоватымъ сложеніемъ, отъ пробы № 5-го.

1) Бѣлый зеркальный чугунъ, полученный при темныхъ шлакахъ, содержащихъ желѣзную закись.

Составныя части чугуна.	По разложенію Г. Экманна		По разложенію Г. Берга.
Углерода и потери	4,6	— —	4,972
Кремнія	ни какихъ слѣдовъ		
Желѣза	95,16	——	94,689
Кальція	0,24	——	0,339
	100,00	——	100,00

Составъ шлака, по разложенію Г. Берга, оказался слѣдующимъ:

			кислорода.
Кремнезема	49,65	———	25,778

		кислорода.
Желѣзной закиси . .	4,62	—1,052—
Извести	45,03	12,630—
	99,30	13,682×2=27,363
Потери	0,70	

Другой шлакъ отъ подобной же плавки, по разложенію Г. Экмана, оказался состоящимъ изъ:

		кислорода.
Кремнезема	50,25	— — —26,12
Желѣзной закиси	4,67	13,42×2=26,84
Магнезіи и марганцевой закиси	1,32	
Извести	42,84	
	99,08	

2) Сѣрый, мелкозернистый королекъ чугуна отъ третьей пробы, полученный при свѣтлыхъ шлакахъ.

Составъ чугуна	по разложенію Г. Экмана	по разложенію Г. Берга
Углерода и потери . . .	5,46 —	— 4,443
Кремнія	0,47 —	— 0,288
Желѣза	неопредѣлялъ	94,960
Кальція.	0,24 —	— 0,309
	100,000 ——	100,000

Г. Экманъ производилъ разложеніе чугуна посредствомъ хлористаго серебра; Г. Бергъ разлагалъ чугунъ царскою водкою.

Шлакъ, вмѣстѣ съ этимъ чугуномъ полученный, по разложенію Г. Берга оказался, состоящимъ изъ:

			кислорода.
Кремневой кислоты . .	50,08	— — —	26,000
Магнезіи (окрашенной желѣзомъ)	1,21	0,565	
Извести	48,13	13,519	
	99,42	14,084×2=28,168	
Потери	0,58		

Сѣрый плотный чугунъ, полученный при четвертой пробѣ, былъ разложенъ Г. Экманомъ, посредствомъ хлористаго серебра.

Вотъ составъ его:

Углерода . .	5,71
Кремнія . .	0,72
Кальція . . .	0,48
Желѣза . . .	——не опредѣлялъ.
	100,0000

3) Сѣрый чугунъ, имѣвшій крупнолистоватое сложеніе, по разложеніямъ Гг. Берга и Экмана, содержитъ во 100 частяхъ.

Углерода .	4,94	— —	4,78
Кремнія .	2,64	— —	1,03

Желѣза не было опредѣлено.

Кальція . . . . . слѣды

Шлаки, вмѣстѣ съ этимъ чугуномъ полученные, вовсе не содержали желѣзной закиси.

Разсматривая результаты этихъ разложенiй, видно, что:

1) Количество углерода во всѣхъ полученныхъ чугунахъ почти одинаково, и что сѣрые чугуны содержатъ его болѣе, нежели бѣлые, хотя впрочемъ разность между этимъ незначительна.

2) Количество кремнiя въ чугунахъ найденное весьма неравномѣрно. Бѣлый чугунъ не содержитъ ни какихъ слѣдовъ этого тѣла; сѣрый мелкозернистый заключаетъ около полпроцента кремнiя, а сѣрый крупнолистоватый чугунъ до двухъ процентовъ. Замѣчанiя достойно то, что въ этомъ чугунѣ, имѣющемъ крупнолистоватое сложенiе, количество кремнiя увеличивается въ томъ случаѣ, если количество углерода уменьшается.

3) Количество кальцiя въ чугунѣ возрастаетъ съ уменьшенiемъ количества кремнiя, и наоборотъ. Въ самомъ дѣлѣ, бѣлый и мелкозернистый сѣрый чугунъ содержатъ его отъ одной четверти до одной трети процента; сѣрый же крупнолистоватый чугунъ, въ которомъ должно было предполагать большее количество кальцiя въ сравненiи съ предъидущими, показалъ при разложенiи только слѣды его.

4) Шлаки также много различествуютъ въ свойствахъ своихъ. При второй пробѣ получен-

ные шлаки содержали желѣзную закись, но не отдѣлили отъ себя части кремнезема, между тѣмъ какъ часть извести, какъ бы въ замѣнъ желѣзной закиси, выдѣлилась изъ шлаковъ и въ состояніи кальція соединилась съ желѣзомъ чугуна. При третьемъ и четвертомъ опытѣ, гдѣ шлаки начали получаться съ меньшимъ, относительно предъидущихъ, содержаніемъ желѣзной закиси, получились въ чугунѣ кремній и кальцій, потому что тогда шлаки были въ нейтрализованномъ состояніи. Шлаки, при пятомъ опытѣ полученные, выдѣлили только часть кремнезема, который возстановясь перешелъ въ чугунъ. Почему здѣсь не возстановилась также и часть кальція? это еще подлежитъ дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ.

Изъ всего этого можно заключить, что желѣзная закись, при началѣ плавки, входитъ въ составъ полутерноосновной кремневокислой извести, соединяясь съ частію ея кремнезема, и что это новое соединеніе, кажется, имѣетъ такое уже дѣйствіе на возстановленное уже желѣзо, какъ кричные сока, и потому возстановляясь, получается въ состояніи чугуна.

Это послѣднее обстоятельство должно быть еще не изслѣдовано, и кажется, оно должно объясниться неоднообразнымъ раздѣленіемъ желѣзной окиси между частицами шлака, а именно, будетъ ли послѣдняя положена на дно тигля подъ шла-

комъ, или въ срединѣ его. Въ первомъ случаѣ желѣзная окись должна возстановляться прежде нежели часть ея успѣетъ ошлаковаться, въ послѣднемъ же это должно произойти напротивъ.

Для повѣрки этихъ предположеній Г. Зефстремъ сдѣлалъ еще слѣдующія пробы:

6-я Проба. Опа произведена въ два ряда:

a Желѣзная окись, ссыпанная въ тигель, покрыта была требуемымъ количествомъ шлака.

b Желѣзная окись помѣщена въ тигель между шлаковымъ порошкомъ.

Оба тигля подвергнуты были дѣйствію возвышенной температуры, въ продолженіе цѣлаго часа; при этомъ обѣ пробы совершенно сплавились. Въ *a* получился большой королекъ чугуна, сѣраго цвѣта, имѣющаго листоватое сложеніе, въ *b* также образовался большой королекъ сѣраго же, но мелкозернистаго чугуна, а также и нѣсколько небольшихъ корольковъ, которые имѣли уже листоватое сложеніе.

Изъ этого видно, что температура, которой подвергнуты были эти пробы, была уже слишкомъ высока., и что въ обоихъ случаяхъ продолжительная высокая температура совершенно возстановила всю желѣзную закись, хотя удобнѣе, если послѣдняя будетъ помѣщена на днѣ тигля. Послѣднее замѣчаніе доказывается тѣмъ, что чугунъ, отъ

ь полученный, не имѣлъ еще листоватаго сложенія.

7-я Проба. Предъидущій опытъ былъ повторенъ, но вмѣсто одного часа, тигли были подвергнуты дѣйствію возвышенной температуры только въ продолженіе 30-ти минутъ.

Не смотря на то, что въ одномъ тиглѣ, гдѣ желѣзная окись была сыпана на дно, королекъ чугуна получился въ срединѣ шлаковъ, вѣроятно, отъ движенія, которое имѣла плавимая масса при расплавленіи и возстановленіи. Полученный чугунъ имѣлъ всѣ свойства зеркальнаго чугуна. Шлаки имѣли зеленый цвѣтъ и заключали много пузырьковъ, образованіе которыхъ надобно приписать газамъ, отдѣляющимся при процессѣ.

Въ другомъ тиглѣ, въ которомъ желѣзная окись была помѣщена въ срединѣ, между порошкомъ шлака, масса сплавилась не такъ хорошо. Шлаки съ поверхности казались бѣлыми и спекшимися, но самая масса ихъ въ срединѣ, а въ особенности внизу, имѣла темный цвѣтъ и походила на кричный сокъ. Въ массѣ шлаковъ найденъ ноздреватый и ковкій кусочикъ желѣза (крица).

Теперь предстоитъ вопросъ: какъ объяснить причину возстановленія желѣза въ предъидущей пробѣ, когда желѣзная окись была помѣщена между порошкомъ шлака, и слѣдовательно вовсе не имѣла прикосновенія къ стѣнкамъ угольнаго тиг-

ли? Приписать ли это дѣйствію газовъ, отдѣляющихся изъ тигля, или дѣйствію возстановляющагося кальція? Это до сихъ поръ не рѣшено (*).

Для разрѣшенія вопроса: происходитъ ли отдѣленіе газовъ отъ перехода чугуна въ состояніе желѣза или отъ прямаго возстановленія желѣзной окиси, сдѣланы были еще опыты, съ тѣмъ условіемъ, чтобы вдругъ расплавить смѣсь для одного только возстановленія и не дать времени послѣ-

(*) Причину возстановленія желѣза въ этомъ случаѣ можно объяснить прямо дѣйствіемъ газовъ окиси углерода и углекислоты. Вотъ доказательство, которое я могу произвести на самомъ опытѣ:

Если приготовить тигли изъ смѣси огнепостоянной глины и угольнаго порошка и положить въ нихъ обрѣзки листоваго желѣза, закрыть крышками и подвергать продолжительному дѣйствію возвышенной температуры, то все желѣзо перейдетъ въ состояніе бѣлаго чугуна. Чему приписать это, какъ не дѣйствію углеродной окиси, отдѣляющейся изъ тигля и разлагающейся въ прикосновеніи съ раскаленнымъ желѣзомъ? Я позволю себѣ утверждать даже и то, что углеродная окись и углекислота, отдѣляющіяся при сгараніи углей въ горну, имѣютъ такое же дѣйствіе на желѣзо, потому что образованіе чугуна изъ послѣдняго произойдетъ и тогда, если положить желѣзные обрѣзки въ простой глиняный тигель, приготовленный безъ прибавленія угольнаго порошка, и поставить его въ горнъ не закрытымъ или закрытымъ крышкою, имѣющею небольшое отверстіе.

дующему дѣйствію шлаковъ на возстановленное желѣзо.

8-я Проба. Для скорѣйшаго возстановленія желѣзной окиси, она была ссыпана на дно тигля и покрыта порошкомъ шлака. Дутье продолжалось только полчаса.

При этомъ опытѣ шлаки только спеклись, но не сплавились; впрочемъ по наружному ихъ виду можно было заключить, что въ нихъ не заключалось желѣзной закиси.

Желѣзная окись возстановилась вся и пришла въ состояніе стали, которая въ одномъ тиглѣ была плотная, а въ другихъ ноздреватая.

Пробовали эту полученную сталь превратить въ желѣзо, для чего ее подвергали дѣйствію возвышенной температуры еще въ продолженіе получаса, но она осталась неизмѣненною въ свойствахъ своихъ.

9-я Проба. Предъидущій опытъ былъ повторенъ, но только на такомъ слабомъ дутьѣ, что въ продолженіе цѣлаго часа сгорѣло только $1\frac{3}{8}$ кубическихъ футовъ угля. Впрочемъ температура при этомъ была такъ высока, что поставленные вмѣстѣ съ этимъ пробы желѣзныхъ рудъ съ легкоплавкими флюсами совершенно сплавились и возстановленіе желѣза произошло вполнѣ.

По окончаніи опыта найдены только небольшіе корольки; остальное количество желѣзной окиси,

перейдя въ состояніе закиси, вошло въ составъ шлаковъ, которые имѣли видъ кричнаго сока.

По повтореніи этой пробы при сильномъ дутьѣ въ продолженіе получаса, получились шлаки, вовсе не содержащіе желѣзной закиси, и королекъ сѣраго чугуна съ поверхности листоватый, а въ изломѣ мелкозернистый.

10-я Проба. Она составляла повтореніе послѣдней пробы, съ тѣмъ только различіемъ, что при этой дутье продолжалось неболѣе пятьнадцати минутъ. Шлаки только спеклись, но не расплавились; въ срединѣ ихъ находилось возстановленное желѣзо, частицы котораго такъ мало сцѣпились, что онѣ разстирались въ порошокъ между пальцами.

Этимъ опытомъ мы надѣялись получить результаты, которые могли бы служить объясненіемъ соединенія желѣза съ углеродомъ при возстановленіи; но вмѣсто этого разложенія показали, что полученное желѣзо содержитъ желѣзную закись, въ присутствіи которой не возможно опредѣлить количество углерода.

Послѣ этого произведены были еще дальнѣйшіе опыты, имѣвшіе цѣлію внезапное возстановленіе желѣзной окиси, но всѣ они разногласили. При большой части пробъ получалась сталь, которая по переплавкѣ или оставалась неизмѣненною или переходила въ состояніе сѣраго чугуна.

Наконецъ достигли по крайней мѣрѣ полученія бѣлаго чугуна, для чего на дно тигля ссыпали шлакъ и на него желѣзную окись, съ тѣмъ, чтобы послѣдняя, возстановившись, прошла чрезъ всю массу шлаковъ. Вмѣстѣ съ этимъ дѣлались опыты продолжительнаго дѣйствія возвышенной температуры на пробную смѣсь.

Одна изъ такихъ пробъ подверглась дѣйствію сильнаго дутья въ продолженіе трехъ часовъ, при чемъ получались темные, кристаллическіе шлаки.

Королекъ чугуна, полученный при послѣднемъ опытѣ, имѣлъ съ поверхности блескъ графита, а въ изломѣ пепельносѣрый цвѣтъ; сложеніе его было мелкозернистое. Масса этого чугуна содержала много пустотъ, доказывающихъ кипѣніе; поверхность этихъ пустотъ была такъ глянциста, что съ перваго взгляда можно было принять ее за графитъ. Чугунъ этотъ обладалъ достаточною ковкостью.

По окончаніи этихъ опытовъ были разложены химически нѣкоторые изъ полученныхъ корольковъ.

Бѣлый, хорошо сплавившійся чугунъ, полученный при хорошихъ шлакахъ, содержащихъ желѣзную закись, по разложенію Г. Экмана, во сто частяхъ содержалъ: 5,51 углерода и слѣды кремнія и кальція.

Сѣрый мелкозернистый чугунъ, полученный при девятой пробѣ, оказался состоящимъ изъ:

Углерода	5,03
Кремнія	0,42
Кальція	0,22
Желѣза и потери	94,33
	100,00

Сѣрый чугунъ, имѣющій мелкозернистое сложеніе, въ изломѣ котораго замѣтны были графитовыя чешуйки, состоитъ изъ:

Углерода и потери	5,12
Кремнія	0,82
Желѣза	93,86
Кальція	0,20
	100,00

Пепельносѣрый чугунъ, полученный при послѣднемъ опытѣ, сопровождавшемся продолжительнымъ дѣйствіемъ возвышенной температуры (три часа), былъ испытанъ на содержаніе кремнія. По опредѣленію Г. Экмана, количество послѣдняго простиралось до 4,68 процентовъ.

B. *Средняя кремневокислая известь.*

(Трехъ-кремнеземикъ извести).

Смѣсь для опытовъ составлена по химической формулѣ=$Ca\dot{\bar{S}}i$.

Количество смѣси.	Количество полученныхъ шлаковъ.	Количество углекислоты, бывшей въ соединеніи съ известью.	Потеря.	Относительный вѣсъ шлаковъ.
грамма. 7,550	5,711	1,776	0,063	2,731
5,741	4,351	1,308	0,082	2,757
7,650	5,850	1,747	0,053	2,741
7,646	5,850	1,746	0,050	2,755
7,618	5,832	1,738	0,048	2,735

Средняя кремневокислая известь плавится вообще гораздо легче, нежели полуторноосновная кремневокислая соль ея, такъ что если подвергать ихъ дѣйствію возвышенной температуры одинаковое время, то первая совершенно сплавится, тогда какъ послѣдняя только начнетъ спекаться.

По наружному виду, эти два соединенія такъ сходны, что трудно отличить ихъ взглядомъ. Паяльная трубка также едва можетъ показать различіе между ними по степени плавкости ихъ. Впрочемъ эти соединенія гораздо трудноплавче двойныхъ кремневокислыхъ соединеній извести и глинозема. Средняя кремневокислая известь кажется нѣсколько ломкою относительно полуторноосновной ея соли.

Подобно послѣдней, трехкремнеземикъ извести, по сплавленіи въ угольномъ тиглѣ, имѣетъ металлически-блестящую поверхность, или лучше оболочку.

Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ среднею кремневокислою известью:

1-й опытъ. Онъ произведенъ, на прежнихъ условіяхъ, въ два ряда.

a) Съ угольнымъ порошкомъ.

b) Безъ угольнаго порошка.

Обѣ пробы были подвергнуты дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе одного часа, при чемъ сплавленіе произошло совершенно.

Королекъ чугуна, полученный отъ пробы a, былъ гладокъ, но имѣлъ сверху какъ бы надутость, и потому долженъ быть отнесенъ къ тѣмъ сортамъ чугуновъ, которые при охлажденіи пучатся (прибываютъ въ объемѣ). Этотъ чугунъ былъ довольно твердъ и трудно разбивался на части, сложеніе его было мелкозернистое, цвѣтъ сѣрый, а относительный вѣсъ —7,41.

Королекъ чугуна, полученный отъ пробы b, съ поверхности имѣлъ графитовыя чешуйки, былъ довольно ковокъ при ударахъ молоткомъ, имѣлъ листоватое сложеніе и свѣтлосѣрый цвѣтъ. Относительный вѣсъ его—7,29.

2-й опытъ. Двѣ пробы безъ примѣси угольнаго порошка сплавились довольно хорошо и выдѣлили

по большому корольку чугуна. Послѣдніе были съ поверхности гладки, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и имѣли маленькіе пузырьки. Относительный вѣсъ ихъ простирался до 7,355. При первомъ ударѣ молотка, корольки эти такъ сплюснулись, что можно было подумать, что они перешли въ состояніе желѣза; но потомъ, при дальнѣйшихъ ударахъ, обнаружилось противное. Изломъ ихъ былъ свѣтлосѣраго цвѣта. Сложеніе они имѣли мелкозернистое.

Бѣлыя полоски, въ изломѣ этихъ чугуновъ замѣченныя, сначала посредствомъ микроскопа, а потомъ и простымъ газомъ, кажется обязаны своимъ присутствіемъ содержанію гипса, въ употребленномъ при пробахъ мраморѣ.

3-й опытъ. Пробы произведены, какъ и въ первомъ опытѣ, въ два ряда.

a) Съ примѣсью угольнаго порошка

b) Безъ угольнаго порошка.

Обѣ пробы подвергались дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе получаса и сплавились гораздо лучше, нежели тѣ же пробы, произведенныя съ полуторноосновною кремневокислою известью при седьмомъ опытѣ.

Количество смѣси.	Количество кислорода.	Вѣсъ полученнаго чугуна и шлаковъ и ихъ свойства.
а) Съ угольнымъ порошкомъ.		
шлаковъ 1,500 гр.	———	1,298, свѣтлые не содержащіе закиси желѣза.
Желѣзной окиси . . 2,163 гр.	0,663	1,564, сѣрый, листоватое сложеніе имѣющій.
b) Безъ угольнаго порошка.		
шлаковъ . 1,500	———	1,569, темные, пузыристые.
желѣзной окиси . . . 2,163	0,663	1,481 зеркальный чугунъ.

Изъ этой таблицы видно, что возстановленіе желѣзной окиси, при содѣйствіи угольнаго порошка, совершается гораздо скорѣе и притомъ оказывается значительное дѣйствіе на шлаки, которые при этомъ много уменьшились въ вѣсѣ. При возстановленіи же желѣзной окиси, безъ посредства угольнаго порошка, часть желѣза въ состояніи закиси осталась въ шлакахъ.

Въ первомъ опытѣ, то есть въ *a*, получился сѣрый чугунъ и вѣсъ его былъ 4,2 процентами

болѣе вѣса желѣза въ окиси заключавшагося, вѣсъ же шлаковъ уменьшился почти въ пять разъ противъ увеличенія вѣса чугуна. Въ послѣднемъ опытѣ (*b*) получился бѣлый чугунъ, а шлаки содержали 4,5 процента желѣзной закиси.

4-й опытъ. Двѣ пробы:

a) Желѣзная окись ссыпана въ тигель на дно.

b) Желѣзная окись помѣщена между шлаковымъ порошкомъ.

Обѣ пробы были подвергнуты дѣйствію возвышенной температуры только въ продолженіе тридцати минутъ, но сплавленіе и возстановленіе произошло совершенно.

Шлаки отъ пробы *b* полученные были нѣсколько темнѣе цвѣтомъ въ сравненіи съ полученными при пробѣ *a*. Корольки чугуна обѣихъ пробъ имѣли мелкозернистое сложеніе и сѣрый цвѣтъ.

5-й Опытъ. Три пробы *a*, *b* и *c* подвергались дѣйствію высокой температуры только въ продолженіе пятьнадцати минутъ.

Количество смѣси.	Качество полученныхъ продуктовъ.
a) Смѣсь порошковъ шлака и желѣзной окиси	Хорошо сплавленные, нѣсколько зеленоватые и пузыристые шлаки. Королекъ чугуна въ изломѣ свѣтлосѣрый.

Качество смѣси.	Качество полученныхъ продуктовъ.
b) То же самое, но смѣшанное съ угольнымъ порошкомъ .	Худо сплавленные, впрочемъ не темные шлаки. Корольки чугуна небольшіе, раздробленные, но въ изломѣ бѣлые.
c) Смѣсь шлака и желѣзной окиси; послѣдняя помѣщена въ срединѣ между шлаковымъ порошкомъ.	Шлаки и чугуны получались здѣсь такихъ же свойствъ, какъ и при первой пробѣ (a).

6-й Опытъ. Тѣ же пробы повторены съ различіемъ во времени дутья, которое здѣсь продолжалось цѣлый часъ. Всѣ пробы хорошо сплавились. Корольки чугуна имѣли крупнолистоватое сложеніе, а не темносѣрый цвѣтъ. При ударѣ молоткомъ, они нѣсколько ковались.

7-й Опытъ. Эти пробы были также повтореніемъ предъидущихъ, но въ этомъ опытѣ ихъ подвергали дѣйствію возвышенной температуры только восьмнадцать минутъ. Всѣ эти пробы кончились удачно. Шлаки были совершенно сплавлены, но содержали незначительное количество желѣзной закиси. Большая часть корольковъ составляли бѣлый, а прочіе сѣрый чугунъ.

Изъ полученныхъ при всѣхъ этихъ опытахъ чугуновъ были разложены только четыре.

Сѣрый, крупнолистоватое сложеніе имѣвшій чугунъ, полученный при шестомъ опытѣ.

По разложенію Г. Рейтера, оказался состоящимъ изъ:

Углерода. . . .	1,61
Кремнія	6,24
Желѣза	не опредѣлялось.
	100,00

Это разложеніе произведено было посредствомъ хлористаго серебра. Замѣтимъ, что здѣсь кальція вовсе не обнаружено.

Сѣрый мелкозернистый чугунъ.

	Отъ перваго опыта.	Отъ втораго опыта.
Углерода	0,669 (*)	— — — — 1,30
Кремнія	6,450	— — — — 2,97
Желѣза не опредѣлялось.		
Кальція не обнаружилось вовсе.		
	100,00	100,00

Разложенія эти произведены Гг. Мейерлингомъ и Рейтеромъ, первое посредствомъ царской водки, а второе посредствомъ хлористаго серебра.

(*) Вѣроятно, показанное количество углерода менѣе истиннаго, потому что разложеніе производилось посредствомъ царской водки.

Бѣлый, зеркальный чугунъ, при третьемъ опытѣ полученный, по разложенію Г. Рейтера, произведенному посредствомъ хлористаго серебра, оказался состоящимъ изъ:

Углерода	. 6,89	
Кремнія	.	не оказалось ни
Кальція .	.	какихъ слѣдовъ.
Желѣза не опредѣлялось.		
	100,00	

Разложенія эти оправдываютъ опыты, произведенные при возстановленіи желѣзной окиси двукремнеземиками извести, и выведенныя изъ нихъ заключенія: что при продолжительномъ дѣйствіи возвышенной температуры, кремнеземъ возстановляется изъ шлаковъ и переходитъ въ составъ чугуна тѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ менѣе углерода содержитъ полученный чугунъ. Замѣчательно, что при возстановленіи желѣзной окиси трехкремнеземиками извести, количество кремнія, въ чугунахъ найденное, гораздо болѣе, нежели при возстановленіи желѣзной окиси двукремнеземиками, или полуторноосновными кремневокислыми солями извести. Въ особенности же примѣчанія достойно то, что при всѣхъ опытахъ возстановленія желѣзной окиси, съ полученіемъ шлаковъ трехкремнеземиковъ, не возстановилось ни сколько извести;

ни въ одномъ изъ разложенныхъ чугуновъ не было даже слѣдовъ кальція.

C. Трехосновная кремневокислая известь.

(Однокремнеземикъ извести).

Смѣси были составлены по химической формулѣ—$\dot{C}a^3\dddot{S}i$.

1-й Опытъ. Г. Экманъ пробовалъ получить это соединеніе, сплавляя кремнеземъ и углекислую известь, но смѣшанный порошокъ не могъ сплавиться.

2-й Опытъ. Послѣ этого Г. Штель положилъ въ тигель кусочикъ полуторноосновной кремневокислой извести и насыпалъ на него углекислой извести, съ тѣмъ, чтобы сплавить ихъ, но первая проба была неудачна.

Повторивъ эту пробу еще разъ, онъ подвергнулъ ее такому сильному жару, какой только могъ выдержать тигель При всемъ этомъ масса только спеклась, и такъ слабо, что при раствореніи обращалась въ порошокъ.

3-й Опытъ. Г. Бергъ, послѣ неудачи первыхъ двухъ опытовъ, попробовалъ сплавить двукремнеземикъ извести съ известью. Онъ достигъ того, что смѣсь сплавилась, но когда вынули ее изъ тигля горячею, то она распадалась въ порошокъ; когда же по сплавленіи оставили охладиться въ тиглѣ, то масса въ продолженіе нѣсколькихъ дней

оставалась въ состояніи кусочковъ, при чемъ вѣсъ ихъ не измѣнялся. Когда же масса эта была приведена въ состояніе порошка, то, поглощая влажность изъ воздуха, становилась тяжелѣе, впрочемъ по прокалкѣ вѣсъ ея опять равнялся прежнему.

Г. Бергъ, разлагая этотъ шлакъ, нашелъ, что онъ составляетъ смѣсь двукремнеземика ($Ca^3\dddot{Si}^2$) и однокремнеземика извести ($Ca^3\dddot{Si}$) и во сто частяхъ содержитъ:

			Кислорода.
Кремнезема	41,10	—	21,3
Извести	58,77	—	16,5

4-й Опытъ. Г. Стель смѣшалъ двукремнеземикъ желѣзной закиси съ такимъ количествомъ ѣдкой извести, какое требовалось для образованія однокремнеземика извести, если бы вся желѣзная закись перешла въ состояніе металла. Подвергнувъ пробу эту дѣйствію возвышенной температуры, въ продолженіе цѣлаго часа, онъ получилъ въ тиглѣ слабосвязанную пузыристую, или лучше ноздреватую массу сѣраго цвѣта, которая растворялась въ хлористоводородной кислотѣ, съ отдѣленіемъ водороднаго газа и съ оставленіемъ студенистаго кремнезема. По вторичной переплавкѣ этого шлака на гораздо сильнѣйшемъ жару, получились явственные корольки металла.

5-й Опытъ. Г. Стель послѣ этого увеличилъ количество кремнезема въ смѣси, такъ чтобы полу-

ченный шлакъ состоялъ изъ разныхъ частей однокремнеземика и двукремнеземика извести. По прошествіи полуторыхъ часовъ, въ продолженіе которыхъ подвергали смѣсь дѣйствію сильнаго жара, получался сѣрый чугунъ, имѣющій мелколистоватое сложеніе и хорошо сплавившійся шлакъ, который при семъ разсыпался въ порошокъ.

6-й Опытъ. Та же проба повторена на болѣе продолжительномъ жару, продолжавшемся ровно два часа. При этомъ получился сѣрый мелкозернистый чугунъ и хорошо сплавившійся шлакъ, который уже не разсыпался, но былъ плотенъ.

Неудачи и препятствія, встрѣтившіяся при произведеніи этихъ опытовъ, приводятъ насъ къ заключенію, что известь весьма трудно соединяется съ кремнеземомъ въ той пропорціи, которая должна составить соединеніе, соотвѣтствующее формулѣ Ca^3Si, или однокремнеземикъ.

Прибавленіе. Гг. Рейтеръ и Мейерлингъ испытывали, нельзя ли составить шлакъ по формулѣ Ca^3Si^4. Обработанная смѣсь сплавилась въ одну массу, которая какъ бы раздѣлялась на два слоя; нижній былъ плотнѣе и темнѣе цвѣтомъ относительно верхняго, который имѣлъ ноздреватый видъ.

По разложенію Г. Мейерлинга, нижняя часть этого шлака оказалась состоящею изъ:

		кислорода
Кремнезема	. 64,979	33,37
Извести .	. 35,520	9,977×3=29,931
	100,499	

Удача этого опыта заставила произвести еще такое кремневокислое соединение извести, которое бы соответствовало формулѣ $\dot{Ca}\dddot{Si}^2$.

Проба эта удалась. Полученные шлаки сплавились въ пузыристое стекло, которое казалось довольно однороднымъ; цвѣтъ ихъ былъ сѣрый съ синимъ отливомъ.

Г. Рейтеръ смѣшалъ порошокъ этого шлака съ желѣзной окисью и сдѣлалъ возстановительную пробу, причемъ получилъ пепельносѣрые шлаки и корольки ковкаго желѣза, котораго относительный вѣсъ доходилъ до 7,888.

Неодинаковость влiянiй, оказываемыхъ кремневокислою известью на желѣзо, при содѣйствiи возвышенной температуры, заставила изслѣдовать влiянiе, которое оказываютъ на него, при подобныхъ обстоятельствахъ, какъ одинъ кремнеземъ, такъ и чистая известь.

Обработыванiе желѣза съ кремнеземомъ въ угольныхъ тигляхъ.

1-й Опытъ. Въ смѣсь сосновой сажи и толченаго кварца (содержащаго до 0,5 процента глинозема) всыпанную въ угольный тигель, положена свернутая желѣзная проволока. Тигель подвергался

дѣйствію высокой температуры въ продолженіе полуторыхъ часовъ.

При этомъ кварцъ спекся въ твердую массу, а желѣзная проволока осталась безъ перемѣны, и даже сохранила тотъ же вѣсъ и ковкость, хотя оказывала слѣды плавленія. Замѣчательно, что проволока не получила большей твердости.

Въ доказательство, что степень температуры была весьма высока, можно привести то, что вмѣстѣ съ этою пробою поставлена была литая сталь, которая совершенно сплавилась.

2-й Опытъ. Кусочки желѣзной проволоки помѣщены были на дно угольнаго тигля, а кварцевый порошокъ насыпанъ сверху. По окончаніи опыта, желѣзо найдено въ спекшейся массѣ кварца неизмѣнившимся.

Желѣзо это снова положено въ новый угольный тигель и покрыто спекшимся кварцемъ. По обработкѣ смѣси въ сильномъ жару, желѣзо найдено опять въ массѣ кварца совершенно ковкимъ и неизмѣнившимся въ вѣсѣ.

3-й Опытъ. Предъидущіе опыты повторены съ чистымъ кварцемъ. Проба подвергалась дѣйствію высокой температуры въ продолженіе полуторыхъ часовъ. Порошокъ кварца спекся въ твердую массу, а желѣзо перешло въ состояніе корольковъ чугуна болѣе или менѣе темныхъ и имѣвшихъ крупнолистоватое сложеніе. Вѣсъ корольковъ чугуна пре-

восходилъ вѣсъ употребленнаго желѣза почти пятью процентами. Въ одной изъ пробъ, кромѣ чугуна, найденъ въ массѣ шлака кусочикъ желѣзной проволоки, которая не потеряла своей ковкости.

4-й Опытъ. Нѣсколько пробъ сдѣланы такимъ образомъ, что порошокъ кварца былъ помѣщенъ внизу, на него положена желѣзная проволока и все это засыпано сверху угольнымъ порошкомъ. При всѣхъ пробахъ этихъ полученъ крупнолистоватый чугунъ, имѣвшій въ изломѣ своемъ темный цвѣтъ. Вѣсъ этого чугуна былъ болѣе вѣса употребленной желѣзной проволоки на пять, а въ другихъ пробахъ даже на семь процентовъ.

5-й Опытъ. Чугунъ, полученный при предъидущемъ опытѣ, былъ переплавленъ въ тиглѣ, который подвергался дѣйствію жара въ продолженіе одного часа и пятьнадцати минутъ. Вновь полученный чугунъ былъ ноздреватъ, имѣлъ крупнолистоватое сложеніе и свѣтлѣйшій цвѣтъ.

Обработываніе желѣза съ известью въ угольныхъ тигляхъ.

1-й Опытъ. Проволока Табергскаго желѣза положена въ угольный тигель и засыпана углекислою известью. Проба подвергалась дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе сорока пяти минутъ. При этомъ желѣзная проволока совершенно расплавилась и перешла въ состояніе сѣраго чугуна, имѣв-

таго листоватое сложеніе. Вѣсъ этого чугуна оказался болѣе противъ вѣса употребленнаго желѣза почти на 4,34 процента.

Такая же проба сдѣлана была со сталью. Полученный чугунъ имѣлъ тѣ же свойства, какъ и предъидущій, и вѣсъ его превышалъ употребленную сталь 3,89 процента.

2-й Опытъ. Тигель былъ наполненъ до трехъ четвертей порошкомъ углекислой извести; чрезъ весь столбъ послѣдней пропущена была желѣзная проволока, такъ чтобы конецъ ея касался основанія угольнаго тигля. Сверху все засыпано угольнымъ порошкомъ. Проба эта подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе одного часа и пятнадцати минутъ.

По окончаніи опыта, оказалось, что часть желѣзной проволоки, которая была обсыпана углемъ, сплавилась; остальная же часть ея, находившаяся въ порошкѣ извести, не сплавившись, перешла въ состояніе стали, однако не совсѣмъ, потому что была нѣсколько мягка.

3-й Опытъ. Корольки чугуна, полученные при первомъ опытѣ, были снова обработаны съ известью, дѣйствіемъ возвышенной температуры, причемъ они были положены частію на дно тигля и частію въ самомъ порошкѣ углекислой извести. По окончаніи опыта, найдены въ тиглѣ корольки чугуна, имѣвшаго темносѣрый цвѣтъ и мелкозер-

нистое сложеніе. Вѣсъ ихъ увеличился до 0,378 процента.

4-й Опытъ. Желѣзная проволока положена была въ порошокъ извести, и все подвергнуто дѣйствію высокой температуры.

При этомъ все желѣзо перешло въ состояніе цементной стали весьма хорошихъ качествъ, которая въ мѣстахъ прикосновенія (то есть сгибахъ проволоки) сварилась. Концы проволоки, бывшіе въ прикосновеніи съ массою угольнаго тигля, сплавились въ корольки, которые состояли изъ бѣлаго чугуна, облеченнаго тонкимъ слоемъ (оболочкою) темносѣраго чугуна.

№ 5. Проба. Желѣзная проволока помѣщена сверхъ известковаго порошка и засыпана угольнымъ порошкомъ.

Полученный при этомъ королекъ чугуна въ изломѣ представлялъ необыкновенное явленіе: кругомъ его была тонкая черная каемочка, средина же имѣла цвѣтъ серебра и имѣла видъ кристаллическихъ табличекъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, столь длинныхъ, что онѣ проходили почти во всю толщину королька. Эти кристаллическія плоскости, въ отношеніи къ дѣйствію напилка, и грабштиха, оказывали не меньшую твердость, какою обладаетъ обыкновенно слабо закаленная сталь. Вѣсъ полученаго чугуна превышалъ вѣсъ употребленной проволоки тремя процентами.

По повторенiи этой пробы, получился опять чугунъ, съ поверхности имѣвшiй тонкую черную оболочку, а въ срединѣ бѣлый цвѣтъ; но сложенiе его уже не было кристаллическое, а мелкозернистое.

6-й Опытъ. Нѣсколько пробъ сдѣлано съ замѣненiемъ углекислой извести чистою ѣдкою известью, но результаты при нихъ полученные не различествовались отъ предъидущихъ.

7-й Опытъ. Королекъ чугуна, полученный при обрабатыванiи желѣза съ кремнеземомъ въ четвертомъ опытѣ, и имѣвшiй крупнолистоватое сложенiе, сплавленъ въ прикосновенiи съ известью.

Переплавленный чугунъ имѣлъ почти черный цвѣтъ и мелкозернистое сложенiе. Въ изломѣ его замѣтны были тонкiе бѣлые прожилки. Чугунъ этотъ былъ нѣсколько ковокъ.

2. *Шлаки съ основанiемъ магнезiи.*

Опыты, произведенные для образованiя кремневокислой магнезiи различныхъ степеней насыщенiя и двойныхъ кремновокислыхъ солей извести и магнезiи, произведены были подобно предъидущимъ въ угольныхъ тигляхъ, подвергаемыхъ дѣйствiю сильнаго жара въ продолженiе двухъ часовъ.

Слѣдующая таблица содержитъ все относящееся до этихъ опытовъ.

Опыты.	Составъ смѣси.	Количество смѣси.	Количество полученныхъ шлаковъ.	Потеря при плавкѣ.	Примѣчанія относительно хода опытовъ.
		грам.			
1	$\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ . . .	0,468	0,460	0,008	Полученные шлаки составляли молочнобѣлую, ноздреватую массу.
2	$\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2$ . . .	1,930	1,881	0,049	Получена сплавленная почти бѣлая эмаль, кажущаяся снаружи окристаллованною. Это соединеніе легкоплавче предъидущаго и послѣдующаго.
3	$\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ . . .	2,508	2,457	0,051	Шлаки были подобны предъидущимъ, но казались болѣе окристаллованными, хотя сплавились хуже.
4	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}+\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$.	2,075	2,072	0,003	Шлакъ состоялъ изъ $\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2+\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}$, хорошо сплавился и имѣлъ зернистое сложеніе и синезеленый цвѣтъ.
5	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2+\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2$	4,155	4,125	0,030	Полупрозрачный частію окристаллованый шлакъ.
6	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2+2\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2$	3,043	3,010	0,033	Хорошо сплавившійся мѣстами бѣлый и окристаллованый шлакъ.
7	$2\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2+\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}^2$	3,189	3,133	0,056	Совершенно сплавленное стекло, имѣвшее зернистый изломъ и видъ опала.
8	$\dot{\mathrm{C}}\mathrm{a}\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}+\dot{\mathrm{M}}\mathrm{g}\dddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$.	1,764	1,712	0,052	Бѣлая эмаль, которая, кажется, должна быть легкоплавче другихъ.

Возстановленіе желѣзной окиси посредствомъ кремневокислыхъ соединеній магнезіи или извести и магнезіи вмѣстѣ.

Относительно этого предмета произведено три опыта:

1-й Опытъ. Смѣсь желѣзной окиси и шлака съ основаніемъ магнезіи, подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ угольномъ тиглѣ, въ продолженіе одного часа и сорока пяти минутъ. Обработанная смѣсь не плавилась и состояла изъ спалеватой крицы, запутавшейся въ спекшейся массѣ шлаковаго порошка, получившаго совершенно темный цвѣтъ.

Изъ 2,016 грамма желѣзной окиси, соотвѣтствующихъ 1,395 граммамъ желѣза, и изъ 1,5 грамма шлаковаго порошка получилось при этой пробѣ 2,927 грамма всей массы.

Взвѣшенная масса снова была положена въ тигель и подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе двухъ часовъ. При этомъ получился плотный чугунъ, имѣвшій свѣтлосѣрый цвѣтъ и обладавшій необыкновенною твердостію и ковкостію. Шлаки имѣли видъ эмали, почти бѣлаго цвѣта, и оказывали наклонность къ кристаллизаціи.

2-й Опытъ. Смѣсь желѣзной окиси съ порошкомъ двойной полутрноосновной кремневокислой соли извести и магнезіи ($\dot{C}a^3\dddot{S}i^2+\dot{M}g^3\dddot{S}i^2$) была

обрабопана дѣйствіемъ возвышенной температуры въ продолженіе одного и трехъ четвертей часа.

Взято: 2,016 грамма желѣзной окиси и 1,500 грамма шлака, а получено чугуна и шлаковъ 2,947 грамма. Послѣдніе были прозрачны, а чугунъ получился бѣлый съ мелкозернистымъ сложеніемъ.

3-й Опытъ. 2,088 грамма желѣзной окиси смѣшаны съ 2,000 граммами шлака, состоящаго изъ двойной полуторноосновной кремневокислой соли извести и магнезіи, содержащей на одинъ атомъ соли извести, два атома соли магнезіи $(\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + 2\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2)$. Проба была подвергнута дѣйствію возвышенной температуры, подобно предъидущей, въ продолженіе одного часа сорока пяти минутъ.

Полученные шлаки имѣли видъ опала. Чугунъ имѣлъ крупнолистоватое сложеніе и свѣтлосѣрый цвѣтъ. Общій вѣсъ ихъ равнялся 3,480 грамма.

3. *Шлаки съ основаніемъ глинозема.*

Смѣсь глинозема и кремнезема въ той пропорціи, которая должна составлять трехосновную соль, не сплавилась, при обрабатываніи ея дѣйствіемъ возвышенной температуры, въ продолженіе двухъ часовъ.

Смѣсь глинозема и кремнезема въ пропорціи, составляющей полуторноосновную кремневокислую соль глинозема, въ продолженіе двухъ часовъ про-

каливанія въ сильномъ жару, спеклась въ твердую массу и сохранила свой бѣлый цвѣтъ.

Другія кремневокислыя соединенія глинозема не были изслѣдованы. Двойныя же соли съ известью или магнезіею, по испытаніямъ Гг. Тома и Лагергрена, дали слѣдующіе результаты:

Опыты.	Составъ смѣси.	Количество обработанной смѣси.	Количество полученныхъ шлаковъ.	Потеря.	Примѣчанія относительно свойствъ полученныхъ шлаковъ.
1	$\dot{Ca}^3\dddot{Si}+2\dddot{Al}\dddot{Si}$	грам. 2,990	2,910	0,080	Шлаки сплавились въ зеленоватое стекло. Относительный вѣсъ ихъ =2,67, другихъ же 2,77. Предъ паяльною трубкою сплавились они въ бѣлую массу.
2	$\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+2\dddot{Al}\dddot{Si}$	3,000	2,970	0,030	Смѣсь сплавилась въ стекло нечистаго дихроитоваго цвѣта, которое предъ паяльною трубкою сплавлялось въ бѣлую вспученную массу. Относительный вѣсъ = 2,65-2,79
	то же	2,921	2,162	0,059	
3	$\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+2\dddot{Al}\dddot{Si}^2$	2,815	2,730	0,085	Полученный здѣсь шлакъ былъ подобенъ предъидущему, но предъ паяльною трубкою плавился труднѣе его. Относительный вѣсъ = 2,56

Опыты.	Составъ смѣси.	Количество обработанной смѣси.	Количество полученныхъ шлаковъ.	Потеря.	Примѣчанія относительно свойствъ полученныхъ шлаковъ.
4	$\dot{C}a^3\dddot{\bar{S}}i^2+\dddot{\bar{A}}l\dddot{\bar{S}}i^2$	грам. 5,191	5,100	0,091	Сплавилось въ сине-зеленое стекло, имѣвшее относительный вѣсъ=2 55. Другая проба, обработанная въ возвышенной температурѣ, только въ продолженіе получаса, также сплавилась, но стекло было пузыристо.
5	$\dot{M}g^3\dddot{\bar{S}}i+\dddot{\bar{A}}l\dddot{\bar{S}}i$	2,573	2,387	0,186	Сплавилось въ продолженіе одного часа. Изломъ шлака былъ подобенъ излому дихроита.

Возстановленіе желѣзной окиси посредствомъ кремневокислаго глинозема.

Относительно возстановленія желѣзной окиси съ простыми кремневокислыми солями глинозема не было произведено ни какихъ опытовъ, потому что эти соединенія даже сами по себѣ не были достаточно изслѣдованы.

Опыты возстановленія желѣзной окиси производились съ двойными кремневокислыми солями глинозема.

1-й Опытъ. Возстановленіе желѣзной окиси, смѣшанной съ порошкомъ $\dot{C}a^3\dddot{\bar{S}}i+2\dddot{\bar{A}}l\dddot{\bar{S}}i$. Проба была подвергнута дѣйствію высокой температуры въ

продолженіе одного часа. При этомъ получились прозрачные изумруднозеленаго цвѣта шлаки, которыхъ относительный вѣсъ былъ равенъ 2,78, что доказываетъ ничтожную перемѣну, произведенную въ нихъ плавкою. Королекъ бѣлаго чугуна имѣлъ мелкозернистое сложеніе, и по опредѣленію Г. Тамма, содержалъ во сто частяхъ:

5,96 углерода.
0,45 кремнія, и
Слѣды глинія и кальція.

Относительный вѣсъ этого чугуна былъ равенъ 6,95.

2-й Опытъ. Смѣсь желѣзной окиси $\dot{C}a^{3}\dddot{S}i^{2}+2\dddot{\bar{A}}l\dddot{S}i$ подвергалась дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе сорока пяти минутъ.

Полученные шлаки по наружному виду казались неизмѣнившимися; относительный вѣсъ ихъ былъ равенъ 2,665, а полученнаго при этомъ чугуна 7,121. Послѣдній свойствами своими походилъ на предъидущій. Другая проба подвергалась дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе одного часа и пятьнадцати минутъ. Шлаки, при этомъ полученные, походили на предъидущіе, а чугунъ былъ въ изломѣ свѣтлосѣрый.

Бѣлый чугунъ, отъ первой пробы полученный, по разложенію Г. Тамма, состоялъ изъ:

Углерода . .	4,36
Кремнія . .	0,32

Желѣза	. . .	95,11
Глинія	. . .	слѣды.
Кальція	. . .	0,21
		100,00

Шлаки, полученные вмѣстѣ съ этимъ чугуномъ, были разложены Г. Лагергреномъ.

Вотъ составъ ихъ:

		Кислорода	
Кремнезема . .	46,36	—24,10	6,45×4=25,8
Желѣзной окиси	1,70	— 0,38	
Глинозема . . .	29,09	—13,60	6,45×2=12,9
Извести . . .	22,95	— 6,45	
	100,10		

Замѣтимъ, что количество кислорода извести, глинозема и кремнезема относится такъ, какъ 1: ?: 4.

3-й опытъ. Смѣсь желѣзной окиси съ $\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+2\dddot{Al}\dddot{Si}^2$ была подвергнута дѣйствію высокой температуры въ продолженіе трехъ четвертей часа. По окончаніи опыта получился чугунъ и черные стекловатые шлаки, которыхъ относительный вѣсъ былъ равенъ 2,66. Но когда эту же смѣсь подвергали дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе полуторыхъ часовъ, то получались шлаки изумрудно-зеленаго цвѣта.

Черный стекловатый шлакъ былъ разложенъ Г. Лагергреномъ. Онъ состоялъ изъ:

Кремнезема. . .	55,509
Желѣзной закиси	2,595
Глинозема . . .	25,600
Извести. . . .	15,990
	99,694.

Изъ этого видно, что желѣзная окись трудно возстановляется при подобныхъ шлакахъ; даже и тотъ шлакъ, который получился при второй пробѣ и который былъ прозраченъ, содержалъ около 1,27 процента закиси желѣза.

Чугуны, при этихъ пробахъ полученные, имѣли свѣтлосѣрый цвѣтъ, весьма похожій на сплавъ калія съ сюрьмою, получаемый при плавкѣ металлической сюрьмы съ горнымъ плавнемъ. Изломъ ихъ былъ мелкозернистый, похожій на стальной, но не смотря на это твердость его не была велика: онъ ломался только послѣ нѣсколькихъ ударовъ молотка.

По разложенію одного изъ такихъ чугуновъ найдены во 100 частяхъ: 0,65 кремнія, 0,39 кальція и только слѣды глинія.

4-й Опытъ. Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ двойною среднею кремневокислою солью извести и глинозема ($\dot{C}a^3\dddot{S}i^2+\dddot{A}l\dddot{S}i^2$).

Смѣсь составлена изъ 2,861 грамма желѣзной окиси (соотвѣтствующихъ 1,984 грамма желѣза) и 1,984 грамма шлаковъ. По окончаніи пробы, получено 1,829 грамма чугуна и 2,039 грамма шла-

ковъ, откуда видно, что послѣдніе приняли много желѣзной закиси, отъ чего получили зеленый цвѣтъ.

Чугунъ, при этой пробѣ получившійся, имѣлъ въ изломѣ своемъ темносѣрый цвѣтъ и мелкозернистое сложеніе; въ массѣ его замѣтны были бѣлые прожилки; чугунъ этотъ не былъ ковокъ и притомъ весьма трудно расколачивался.

Другая проба той же смѣси была обработана дѣйствіемъ возвышенной температуры только въ продолженіе получаса. Шлакъ, при этомъ полученный, былъ темнаго цвѣта, а чугунъ имѣлъ всѣ свойства бѣлаго чугуна.

Г. Таммъ разлагалъ оба чугуна, при этихъ пробахъ полученные.

Вотъ составъ ихъ:

	Сѣрый чугунъ.		Бѣлый чугунъ.
Углерода	5,62	—	2,64
Кремнія	0,82	—	0,47
Желѣза и потери	93,56	—	96,80
Глинія	слѣды.		
Кальція	слѣды.		

По незначительному количеству кремнія, здѣсь найденному, нельзя вывести заключенія, что съ увеличеніемъ количества кремнія въ чугунахъ уменьшается количество углерода, что мы вывели изъ нѣсколькихъ примѣровъ разложеній чугуновъ, полученныхъ при возстановленіи желѣзной окиси плавкою ея съ кремневокислою известью.

Изъ произведенныхъ опытовъ видно, что возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ двойными кремневокислыми солями извести и глинозема совершается труднѣе, или удобнѣе, смотря по степени насыщенія солей, составляющихъ шлаки. Для удобнѣйшаго разсмотрѣнія причины этого, разложимъ формулы соединенія на простые атомы.

$\dot{Ca}^3\dddot{Si}+2\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}=3\dot{Ca}+2\overline{\dddot{Al}}+3\dddot{Si}$ $\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+2\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}=3\dot{Ca}+2\overline{\dddot{Al}}+4\dddot{Si}$	Возстановленіе желѣзной окиси происходитъ легко.
$\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+2\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^2=3\dot{Ca}+2\overline{\dddot{Al}}+6\dddot{Si}$	Возстановленіе происходитъ трудно.
$\dot{Ca}^3\dddot{Si}^3$ (*) $+\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^3=3\dot{Ca}+\overline{\dddot{Al}}+6\dddot{Si}$	Возстановленіе трудно, но удобнѣе нежели при предъидущемъ.

5-й Опытъ. Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ полевымъ шпатомъ $=\dot{K}\dddot{Si}+3\overline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^3$.

Проба, подверженная дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе полуторыхъ часовъ, плавилась совершенно и произвела пузыристый, по-

---

(*) Означенную формулу надобно бы было выразить $\dot{Ca}\dddot{Si}$, но для простоты выводовъ количества простыхъ атомовъ, между которыми въ трехъ первыхъ заключается по три атома извести, я измѣнилъ ее, не перемѣнивъ впрочемъ отношенія между количествами простыхъ атомовъ въ соединеніи $\dot{Ca}\dddot{Si}$.

лусттекловатый шлакъ, имѣвшій видъ свѣтлосиней эмали, и ковкое желѣзо, которое бывъ предварительно сколочено молоткомъ, имѣло относительный вѣсъ =8,26. Это желѣзо, по испытаніямъ Г. Тамма, содержало въ 100 частяхъ: 0,78 углерода и 0,08 кремнія; глинія въ немъ вовсе не оказалось.

Желѣзо, въ этой пробѣ полученное, заключалось въ нижнихъ частяхъ тигля. Шлакъ, прикасавшійся къ нему, былъ похожъ на кричный сокъ, и, по испытаніямъ, содержалъ до 6,94 процентовъ желѣзной закиси.

4 *Глиневокислыя соединенія.*

Прежде нежели мы будемъ разсматривать свойства этихъ соединеній и вліянія, которыя они оказываютъ на желѣзо при плавкѣ, скажемъ нѣсколько словъ, почему мы должны въ нѣкоторыхъ случаяхъ признавать глиноземъ за кислоту не только въ простыхъ, но даже и въ сложныхъ соединеніяхъ.

Какъ часто находились въ затрудненіи выразить, по разложенію, формулу минерала, содержащаго глиноземъ, тогда, если принимать его всегда за электроположительное тѣло. Но при разложеніи шлаковъ еще чаще мы останавливаемся на томъ, какъ должно принять намъ глиноземъ въ электрохимическомъ отношеніи.

Если шлакъ содержитъ глиноземъ и если притомъ разложеніе покажетъ, что составъ его долженъ заключаться между трехосновными кремневокислыми солями и полуторноосновными кремневокислыми солями; то всегда раждается вопросъ, не должно ли принять, что въ этомъ часть глинозема играетъ роль кислоты, а не основанія.

Говоря о кремневокислыхъ соляхъ извести, мы уже видѣли, что образованіе трехосновной кремневокислой соли ея плавкою не можетъ имѣть мѣста. Вспомнимъ, что смѣшивая полуторноосновную кремневокислую известь съ такимъ количествомъ извести, какое нужно для образованія трехосновной соли ея, мы хотя и получили сплавленную массу, но она въ короткое время распалась въ порошокъ, въ которомъ заключалась ѣдкая известь. Это обстоятельство должно привести насъ къ заключенію, что известь была механически запутана въ сплавленной массѣ двукремнеземика, и слѣдовательно надобно полагать, что въ полуторноосновной кремневокислой соли извести кислота совершенно насыщена основаніемъ.

Если къ этой смѣси прибавить столько глинозема, чтобы известь, смѣшанная съ двукремнеземикомъ извести, составила съ нимъ соединеніе, соотвѣтствующее формулѣ $\dot{C}a^3\dddot{\bar{A}}l^2$, или другими словами, чтобы вся приготовленная смѣсь составила соединеніе $=\dot{C}a^3\dddot{\bar{A}}l^2+\dot{C}a^3\dddot{S}i^2$, то по сплавленіи

этого получится шлакъ, котораго цвѣтъ вообще подобенъ фосфорнокислой извести. Шлакъ, полученный при опытахъ, произведенныхъ Г. Таммомъ, имѣлъ снаружи какъ бы игольчатое сложеніе, отъ котораго поверхность его казалась неровною. Верхняя часть этого шлака была зеленоватосиняя, а нижняя въ мѣстахъ прикосновенія съ углемъ имѣла видъ желѣзнаго блеска. Относительный вѣсъ этого шлака равнялся 2,888.

Удача этого опыта заставила опровергнуть сомнѣніе существованія глиневокислыхъ солей и изслѣдовать составъ и свойство ихъ обширнѣе.

А. *Полуторноосновная глиневокислая известь.*

(Двуглиноземикъ извести).

Смѣсь для опытовъ составлена по химической формулѣ $=\dot{C}a^3\dddot{A}l^2$.

Пробы.	Количество смѣси.	Вѣсъ полученныхъ шлаковъ.	Количество углекислоты бывшей въ соединеніи съ известью.	Потери.	Свойства полученныхъ шлаковъ.
	грам.				
1	3,350	2,180	0,874	0,296	Ноздреватые, грязнаго желтаго цвѣта шлаки. Для другой пробы получены плотные шлаки, чернаго цвѣта, которыхъ относительный вѣсъ = 2,76. Эти шлаки сдѣлались желтыми по прокалкѣ ихъ предъ паяльною трубкою, и тогда походили на желтый воскъ.
2	1,677	1,090	0,437	0,150	Шлаки были подобны послѣднимъ.
3	2,477	1,671	0,645	0,161	Шлаки, подобные предъидущимъ.

Этотъ глиноземикъ надобно считать самымъ легкоплавкимъ.

В. *Средняя глиневокислая известь.*

(Трехглиноземикъ извести).

Двѣ пробы, произведенныя надъ плавкою смѣси глинозема и углекислой извести въ пропорціи, которая должна была образовать соединеніе $\dot{C}a\dddot{\bar{A}}l$, сплавилась въ плотный шлакъ, котораго цвѣтъ, какъ бы замаранный, былъ средній между сѣрымъ, желтымъ и бурымъ. Изломъ шлака имѣлъ блескъ подобный восковому и обнаруживалъ бѣлыя точки еще не совсѣмъ сплавившейся смѣси. Поверхность ихъ состояла изъ оболочки желѣзносѣраго цвѣта. Потеря, при плавкѣ происшедшая, простиралась до восьми процентовъ.

С. *Трехосновная глиневокислая известь.*

(Одноглиноземикъ извести).

Смѣсь, составленная по формулѣ $\dot{C}a^3\dddot{\bar{A}}l$, сплавилась въ стекловатую массу, которой цвѣтъ былъ между зеленымъ и палевымъ. Предъ паяльною трубкою этотъ шлакъ не плавился, но получалъ свѣтлосѣрый цвѣтъ.

Эта соль извести, подобно соотвѣтствующей ей кремневокислой соли, вывѣтривается и разсыпается въ порошокъ, но это производится здѣсь

только въ продолженіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Слѣдовательно и это соединеніе не можетъ существовать въ отдѣльномъ видѣ.

D. *Полуторноосновная глиневокислая закись желѣза.*

При производствѣ опыта надъ смѣсью изъ глинозема и желѣзной окиси въ угольномъ тиглѣ, получился королекъ чугуна, и потому другой опытъ былъ произведенъ въ обыкновенномъ тиглѣ и притомъ желѣзная окись была помѣщена между порошкомъ глинозема. По окончаніи пробы, въ тиглѣ получились темносѣрый шлакъ, весьма подобный по виду кричному соку, и корольки ковкаго желѣза. Причину возстановленія желѣза здѣсь надобно приписать ни чему другому, какъ дѣйствію газовъ, отдѣлившихся изъ массы тигля, при приготовленіи которыхъ обыкновенно употребляется растительное масло конопляное.

Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ ея съ глиневокислыми соединеніями.

1-й Опытъ. Смѣсь, составленная изъ желѣзной окиси и полуторноосновной глиневокислой извести, подвергнута была дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе одного часа и пятьнадцати минутъ.

По окончаніи пробы, получились восковожелтые стекловатые шлаки и королекъ бѣлаго съ сѣроватымъ отливомъ чугуна, котораго сложеніе, по-

добно вуцу (Индѣйской стали), было самое мелкозернистое. При ударахъ молоткомъ, чугунъ частію ковался, но имѣлъ значительную твердость. Относительный вѣсъ его былъ=8,2.

Изъ 0,800 грамма желѣзной окиси (соотвѣтствующихъ 0,555 грамма желѣза) и 0,555 шлака, получилось: 0,569 грамма чугуна и 0,567 грамма шлаковъ. Причину увеличенія вѣса шлаковъ трудно объяснить потому, что вообще замѣчено, что ихъ по переплавкѣ получается всегда менѣе, а при возстановительномъ процессѣ болѣе.

Другая проба составлена была изъ 2,235 граммовъ желѣзной окиси и 1,550 грамма тѣхъ же шлаковъ. Время, которое она подвергалась возвышенной температурѣ, было одинаково съ предъидущею пробою.

Шлаки, которыхъ получилось 1,62 грамма, имѣли грязный желтый цвѣтъ. Чугунъ, при этомъ получившійся, вѣсилъ 1,575 грамма; онъ имѣлъ мелкозернистое, а по краямъ листоватое сложеніе и черный цвѣтъ. Относительный вѣсъ его = 6,8.

Замѣчательно, что этотъ чугунъ былъ такъ жидокъ, что на нижней части королька отпечатались всѣ волокна угля.

Третья проба той же смѣси подвергалась дѣйствію высокой температуры въ продолженіе двухъ часовъ, при чемъ получился чугунъ въ изломѣ совершенно черный. Судя по отпечаткамъ, замѣчен-

нымъ на нижней части королька, должно судить, что онъ былъ еще жиже предъидущаго.

Бѣлый чугунъ, отъ первой пробы полученный, былъ разложенъ хлористымъ серебромъ. Въ немъ найдено 3,86 процента углерода, но не открыто ни какихъ слѣдовъ глинія и кальція.

Чугунъ, отъ второй пробы полученный, состоялъ изъ:

Углерода . . .	7,56
Желѣза . . .	неопредѣлялось.
Глинія . . .	0,03
Кальція . . .	0,07
	100,00

Шлаки, отъ всѣхъ пробъ полученные, были растерты въ порошокъ, и изъ общаго порошка взята была навѣска для разложенія. Составъ ихъ оказался слѣдующимъ:

		Кислорода.
Глинозема	49,36	23,05
Желѣзной закиси	1,49	
Извести	47,90	13,48
Неразложившагося порошка	1,67	
	100,42	

Изъ разложенія этого можно видѣть, что часть глинозема изъ шлаковъ возстановилась.

2-й Опытъ. Сплавлено: 0,92 грамма металлическаго желѣза съ 0,88 грамма шлака, состоящаго

изъ средней глиневокислой соли извести. По окончаніи пробы, получились хорошо сплавившіеся шлаки, поверхность которыхъ имѣла цвѣтъ желѣза съ свойственнымъ ему блескомъ. Королекъ чугуна имѣлъ листоватое сложеніе и черный цвѣтъ. По разложенію, произведенному посредствомъ царской водки, онъ оказался состоящимъ изъ:

Углерода . .	5,85
Желѣза . .	94,08
Глинія . . .	0,04
Кальція . .	0,03
	100,00

При этой пробѣ получилось: шлаковъ 0,875, а чугуна 0,940 грамма.

3-й Опытъ. Смѣсь желѣзной окиси и соединенія, составленнаго по формулѣ $=\dot{C}a^3\bar{\dddot{A}}l^2+\dot{C}a^3\dddot{S}i^2$, подвергалась дѣйствію возвышенной температуры, въ продолженіе одного часа и пятьнадцати минутъ. Сплавленная масса на воздухѣ разсыпалась въ порошокъ сѣраго цвѣта. Чугунъ получился въ нѣсколькихъ мелкихъ королькахъ.

Полученная масса вмѣстѣ съ корольками метала была снова переплавлена. Чугунъ получился при этомъ въ состояніи большихъ корольковъ, которые были довольно ковки; въ изломѣ чугунъ этотъ имѣлъ мелкозернистое сложеніе и свѣтло-сѣрый цвѣтъ. Шлакъ, расплавившійся въ поро-

токъ еще въ то время, пока тигель охлаждался, имѣлъ уже бѣлый, а не сѣрый цвѣтъ.

5) *Кремневокислая закись желѣза.*

Средняя кремневокислая закись желѣза.

(Трехкремнеземикъ желѣзной закиси).

Смѣсь составлена по химической формулѣ $= \dot{Fe}\dddot{Si}$ изъ желѣзной окиси и кремнезема.

По обработаніи этой смѣси въ угольномъ тиглѣ, подверженномъ дѣйствію высокой температуры въ продолженіе одного часа, получилась синевато-сѣрая весьма жесткая масса, поверхность которой была усѣяна мелкими корольками довольно ковкаго чугуна.

Количество употребленной смѣси было—3,628 грамма, полученной же массы оказалось только 2,967 грамма; слѣдовательно, принимая въ соображеніе, что все количество желѣзной окиси, въ обработанной смѣси заключавшееся, содержало 0,796 грамма кислорода, надобно заключить, что большая часть желѣзной окиси при этомъ возстановилась. Изъ этого можно видѣть, что изъ сказанной смѣси желѣзная окись начинаетъ возстановляться гораздо ранѣе, нежели кремнеземъ будетъ въ состояніи соединяться съ закисью. По этому то при слѣдующихъ опытахъ смѣсь составлялась по формулѣ $\dot{Fe}^3\dddot{Si}$.

1-й Опытъ. 5,857 граммовъ смѣси, по сплавленіи, произвели 4,323 грамма или 84,1 процента) шлаковъ и чугуна. Послѣдній былъ довольно ковокъ, а шлаки, по наружному виду, походили на кричный сокъ, получаемый при концѣ пережега чугуна на крицы. Этотъ шлакъ, по разложенію Г. Шедина, состоялъ изъ:

		кислорода
Кремнезема . .	49,601	 25,752
Желѣзной закиси	51,200	11,658x2=23,316
	100,801	

Откуда видно, что шлакъ этотъ состоитъ изъ двукремнеземика желѣзной закиси, соединеннаго съ небольшимъ количествомъ трехкремнеземика.

2-й Опытъ. Изъ 5,857 грамма смѣси получено:
3,596 ——— шлаковъ и
1,350 ——— желѣза, слѣдовательно потери произошло 0,911 грамма

Принимая въ соображеніе, что въ означенномъ количествѣ смѣси заключалось 3,914 грамма желѣза, видно, что возстановилась его только одна половина; количество кислорода, который былъ соединенъ съ этимъ количествомъ желѣза предъ возстановленіемъ его =0,596 грамма, слѣдовательно потеря при плавкѣ произошла еще отъ другой причины.

3-й Опытъ. 5,602 грамма смѣси, по сплавленіи, образовали:

Шлаковъ	3,246	грамм.	или 58,0	процент.
Желѣза	1,242	———	— 22,2	———
Потери	1,114	———	— 19,8	———

Смѣсь содержала 2,79 грамма желѣза (въ желѣзной окиси) или 49,76 процентовъ, слѣдовательно возстановилось при этомъ менѣе половины всего желѣза.

4-й Опытъ. Изъ 7,035 грамма, или 100,00 процентовъ смѣси получено:

Шлаковъ	4,556	грамма	или 65,0	процент.
Желѣза	1,444	———	— 20,3	———
Потери	1,035	———	— 14,7	———

Если бы возстановленіе желѣзной окиси произошло такъ, чтобы шлаки составляли полуторноосновную закись желѣза, или двукремнеземикъ ея, то 100 частей смѣси, для опыта употребляемой, должны произвести:

60,4513	шлаковъ
24,8797	желѣза и
14,6691	отдѣляющагося кислорода (освобожденнаго возстановленіемъ желѣзной окиси въ закись и металлическое желѣзо).

Сличая этотъ выводъ съ результатами, по произведеніи опыта полученными, и, прилагая въ со-

ображеніе равенство потери, при плавкѣ происшедшей, и потери вычисленной, мы должны заключить, что въ опытѣ нашемъ возстановилась въ металлѣ половина всей желѣзной окиси, находившейся въ смѣси, но по вѣсу у насъ недостало 4,56 процентовъ желѣза, а вѣсъ шлаковъ, напротивъ того, былъ болѣе исчисленнаго 4,55 процентами.

Это подало поводъ думать, что недостающее количество желѣза было разсѣяно въ массѣ шлаковъ въ самомъ мелкомъ состояніи. Для удостовѣренія въ истинѣ этого мнѣнія, весь полученный шлакъ былъ растертъ въ самый тонкій порошокъ; изъ этого порошка оттянули помощію магнита всѣ частички металла, а остатокъ былъ разложенъ и оказался состоящимъ изъ:

		кислорода
Кремнезема	. . 46,602	 24,196
Желѣзной закиси	52,114	11,876х2=23,752
	98,716	

И такъ полученные шлаки составляли дѣйствительно полуторноосновную кремневокислую соль желѣзной закиси.

Кажется, что при непродолжительномъ дѣйствіи сильнаго жара возстановленіе желѣзной закиси изъ соединеній ея съ кремневою кислотою прекращается въ то время, когда шлаки придутъ въ состояніе сказанной соли, то есть въ двукре-

мнеземики закиси желѣза. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ эти пробы были подвергаемы дѣйствію возвышенной температуры только въ продолженіе одного часа.

Желѣзо, полученное въ послѣднемъ опытѣ, было плотно и имѣло удивительную вязкость, несвойственную этому металлу. Его можно было выковать въ тонкіе листочки безъ предварительнаго нагрѣванія. Скованное желѣзо имѣло въ изломѣ бѣлый, серебру подобный, цвѣтъ.

Относительный вѣсъ предъ проковкою этого желѣза былъ=8,089.

5-й Опытъ. Г. Шединъ оставилъ одну пробу въ продолженіе двухъ часовъ въ самомъ сильномъ жару, съ тѣмъ, чтобы видѣть, въ какой мѣрѣ произойдетъ возстановленіе желѣза изъ смѣси, составленной по химической формулѣ: $\dot{Fe}^3\dddot{Si}$.

По окончаніи пробы, найдены въ тиглѣ мелкіе корольки желѣза, изъ которыхъ большій имѣлъ относительный вѣсъ=7,97.

6-й Опытъ. Предъидущій опытъ, показавшій, что и при продолжительномъ дѣйствіи возвышенной температуры на пробную смѣсь, не получается вовсе чугуна, подалъ поводъ къ вопросу: при какой степени, или вообще, при какихъ условіяхъ, кремневокислыя соединенія закиси желѣза могутъ содѣйствовать образованію чугуна?

Вотъ четыре пробы, произведенныя для объясненія родившагося вопроса:

a) Желѣзная проволока обсыпана въ шиглѣ порошкомъ двукремнеземика желѣзной закиси ($\dot{F}e^3\dddot{S}i^2$), полученнаго отъ предшествующихъ пробъ, и все подвергнуто дѣйствію возвышенной температуры По окончаніи пробы, полученъ въ шиглѣ весьма жидкій шлакъ и желѣзная проволока, хотя до половины сплавившаяся, но непотерявшая своей ковкости и весьма мало измѣнившая свой прежній вѣсъ.

b) Желѣзная проволока, сплавленная въ шиглѣ безъ шлака, перешла въ состояніе чугуна, имѣвшаго листоватое сложеніе.

c) Смѣсь желѣзной окиси и кремнезема въ такой пропорціи, что по сплавленіи ихъ, не предполагая возстановленія металла, должна образоваться трехосновная кремневокислая соль закиси желѣза, или однокремнеземикъ ($\dot{F}e^3\dddot{S}i$), сплавленная въ шиглѣ, произвела двукремнеземикъ желѣзной закиси ($\dot{F}e^3\dddot{S}i^2$) и ковкое желѣзо.

d) Полученный отъ предъидущей пробы шлакъ сплавленъ снова въ шиглѣ. Полученный по переплавкѣ шлакъ имѣлъ на поверхности своей самые мелкіе корольки желѣза.

Шлакъ отъ пробы a полученный, по разложенію Г. Шедина, состоялъ изъ:

		Кислорода.
Кремнезема . .	53,947	—28,00
Желѣзной закиси	46,053	—10,10

Отсюда можно вывести вѣрное заключеніе, что кремневокислыя соединенія желѣзной закиси, даже и въ тѣхъ случаяхъ, если составъ ихъ заключается между двукремнеземиками и трехкремнеземиками, то есть между $\dot{F}e^3\ddot{S}i^2$ и $\dot{F}e\ddot{S}i$, препятствуютъ соединенію желѣза съ углеродомъ или, другими словами, образованію чугуна.

Шлаки отъ пробы d полученные, по разложенію Г. Штеля, состояли изъ:

		Кислорода.
Кремнезема . .	51,035	— 26,497
Закиси желѣза	48,709	— 11,091

Сравнивая результаты двухъ разложеній шлаковъ, видно, что присутствіе желѣза (въ видѣ проволоки) при пробѣ a, способствовало возстановленію части желѣзной закиси.

7-й Опытъ. Извѣстно всѣмъ, какъ удобно возстановляется желѣзная окись при накаливаніи ея въ атмосферѣ водороднаго или углеродистоводороднаго газовъ. Угольные тигли принадлежатъ къ числу веществъ, при накаливаніи которыхъ можетъ произойти отдѣленіе углеродистаго водорода, и потому должно думать, что возстановленіе желѣзной окиси, при накаливаніи смѣси ея со шлаками, въ температурѣ, не доходящей до той, при которой можетъ образоваться соединеніе кремнезема съ закисью, произойдетъ совершеннѣе.

Для испытанія дѣйствія различныхъ степеней

температуры на смѣсь желѣзной окиси и кремнезема, сдѣланы были опыты, при чемъ соблюдали, чтобы при началѣ дутье было самое слабое.

Смѣсь, обработанная такимъ образомъ въ продолженіе полуторыхъ часовъ, не успѣла еще сплавиться, но вся масса, находившаяся въ тиглѣ, была наполнена самыми мелкими корольками возстановленнаго желѣза.

Эта проба еще разъ была обработана дѣйствіемъ возвышенной температуры и также въ продолженіе полуторыхъ часовъ. Шлаки хотя лучше сплавились, но не были еще довольно плотны. Частицы желѣза, найденныя въ массѣ шлаковъ, обладали свойственною металлу ковкостію. Кромѣ возстановленнаго желѣза, получились еще два королька чугуна, выдѣлившіеся изъ массы. Эти чугуны, судя по излому, состояли изъ бѣлаго и сѣраго чугуна.

8-й Опытъ. Г. Шединъ, повторивъ предъидущій опытъ, также подвергалъ обработываемую смѣсь дѣйствію жара два раза и получилъ ковкое желѣзо, которое во сто частяхъ содержало:

0,94 углерода, и

0,279 кремнія.

Шлаки, при этомъ опытѣ получившіеся, были разложены и состояли большею частію изъ средней кремневокислой закиси желѣза. Во сто частяхъ ихъ найдено:

Кислорода.

Кремнезема . . 53,111— 27,58

Желѣзной закиси 43,229—10,298

9-й Опытъ. Г. Штель взялъ нѣсколько шлаковъ отъ предъидущихъ плавокъ, которые состояли изъ полуторноосновной кремневокислой закиси желѣза съ небольшимъ количествомъ средней соли, и сплавилъ ихъ въ угольномъ тиглѣ съ желѣзною проволокою. Проба подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе полуторыхъ часовъ.

Желѣзная проволока при этомъ сплавилась совершенно, но не выдѣлилась изъ шлаковъ, и сплавленное желѣзо было чрезвычайно плотно, но не обладало уже прежнею ковкостію, хотя и не ломалось при ударахъ молотка. По разложенію во сто частяхъ его заключалось:

Углерода 0,435

Кремнія 0,731

Шлаки сплавились въ плотную синеватосѣрую массу, получившую видъ эмали.

10-й Опытъ. По сплавленіи смѣси желѣзной окиси и кремнезема (въ той пропорціи, чтобы первая, перейдя въ состояніе закиси, составила съ послѣднимъ соединеніе, соотвѣтствующее формулѣ $=\dot{F}e^3\dddot{S}i$) получились шлаки и ковкое желѣзо.

Проба стояла въ горнѣ цѣлый часъ.

Получившіеся шлаки состояли изъ смѣси полу-

трехосновной кремневокислой закиси желѣза и средней соли ея.

Этотъ опытъ былъ произведенъ съ тою цѣлію, чтобы получить сплавленное желѣзо и опредѣлить въ немъ углеродъ и кремній. По разложенію найдено: 0,592 процента перваго и только ничтожные слѣды кремнія.

6 *Кремневокислая закись марганца.*

При всѣхъ этихъ опытахъ употреблялись въ смѣсь кремнеземъ и соединеніе марганцевыхъ окиси и закиси $(\dot{M}+\dddot{Al})$. По количеству марганцевой закиси, въ состояніе которой должно было перейти сказанное соединеніе при соединеніи съ кремнеземомъ, опредѣлялся и вѣсъ $\dot{M}+\dddot{M}$.

Шестиосновная кремневокислая закись марганца.

(Полукремнеземикъ закиси марганца).

Смѣсь составлена по формулѣ $\dot{M}^6\dddot{Si}$ съ тою только цѣлію, чтобы узнать, можетъ ли образоваться такое соединеніе, и потому произведенъ одинъ опытъ.

Марганцевая окись разъѣла массу угольнаго тигля и образовала въ немъ скважину, и потому шлаки образовались на счетъ массы угольнаго тигля и получились на днѣ его. Въ скважинѣ, въ углѣ образовавшейся, найденъ королекъ марганца.

Трехосновная кремневокислая закись марганца.

(Однокремнеземикъ закиси марганца)

При всѣхъ опытахъ, производимыхъ надъ смѣсью, составленною по формулѣ $\dot{M}^3\dddot{S}i$, угольные тигли были весьма много повреждаемы (разъѣдены).

Въ первомъ опытѣ смѣсь подвергалась дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе трехъ четвертей часа. Полученные шлаки имѣли гіацинтовый цвѣтъ, поверхность же ихъ была бурая. Въ этомъ шлакѣ найдено нѣсколько корольковъ марганца, которыхъ цвѣтъ былъ подобенъ висмутовому; поверхность ихъ казалась кристаллическою, изломъ плотный, подобный чугуну, Валлонскимъ способомъ полученному. При ударахъ молоткомъ, они превращались въ порошокъ подобно сюрмѣ.

Красный шлакъ, въ этомъ опытѣ полученный, былъ разложенъ Г. Шединымъ и оказался состоящимъ изъ:

		кислорода
Кремнезема . . .	37,89	19,67
Марганцевой закиси	62,10	13,63

При второй пробѣ угольный тигель былъ совершенно разъѣденъ, но при всемъ этомъ получился королекъ марганца вѣсомъ въ 1,2 грамма. Послѣдній надобно бы было разложить хлористымъ серебромъ, но какъ это шло весьма ме-

ленно, и притомъ при доступѣ воздуха образовалось много марганцевой окиси, то и нельзя было опредѣлить количество углерода безъ помощи воздушнаго насоса. Впрочемъ надобно полагать, что полученный королекъ марганца содержалъ кремній и графитъ.

Дальнѣйшие произведенныя пробы подавали надежду, что по обработаніи извѣстнаго количества смѣси и по послѣдовательныхъ навѣскахъ получаемыхъ шлаковъ и марганца, можно будетъ найти предѣлъ, при какой степени насыщенія шлаковъ останавливается или прекращается возстановленіе изъ нихъ марганцевой закиси и вмѣстѣ съ тѣмъ опредѣлить количество углерода и кремнія, входящихъ въ составъ возстановленнаго металла. При всѣхъ опытахъ, какъ уже прежде замѣчено, угольные тигли много повреждались, отъ чего шлаки, при пробахъ получаемые, заключались между трещинами угля; кромѣ этого корольки металла большею частію самые мелкіе были запутаны въ массѣ шлаковъ, отъ которой трудно было отдѣлить ихъ. Вотъ обстоятельства, которыя много мѣшали полученію ожидаемыхъ результатовъ.

Послѣ этого сдѣланы еще слѣдующіе опыты.

a) Съ 5,172 граммами смѣси.

q) Съ 5,393 граммами смѣси.

Пробы эти подвергались дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе тридцати минутъ.

Шлаки, совершенно сплавленные, имѣли съ поверхности буроватожелтый цвѣтъ и заключали въ себѣ мелкіе корольки метала.

Шлаки эти удобно разбивались, имѣли равный изломъ и по цвѣту походили на Фалунскую венису. Нѣкоторые осколки ихъ имѣли довольно сильный масляный блескъ.

Проба *a* образовала 4,743 грамма или 92 процента шлаковъ, а проба *b* дала ихъ 4,999 грамма, или 92,8 процента.

Не предполагая возстановленія марганца и части сырости, въ смѣси заключавшейся, надобно бы получить 95,1 процентовъ шлаковъ.

Пробы эти еще повторены и одна изъ нихъ была подвергнута дѣйствію сильнаго жара въ продолженіе полуторыхъ часовъ.

Полученные шлаки имѣли гороховый цвѣтъ и занозистый изломъ. Королекъ марганца вѣсилъ 1,146 грамма или 32,8 процента всего количества употребленной смѣси. Шлаки не были взвѣшены потому, что часть ихъ была разсѣяна по трещинамъ угля.

Если предположить, что полученные шлаки составляли полуторноосновную кремневокислую закись марганца, то вѣсъ возстановленнаго марганца былъ бы=26,099 процентамъ всей употребленной смѣси. Если же предполагать, что шлаки составляютъ среднюю кремневокислую закись мар-

ганца, то возстановленный марганецъ долженъ бы составлять 34,798 процент., слѣдовательно шлаки, при этомъ опытѣ получившіеся, должны состоять большею частію изъ полутернооснованой кремневокислой закиси марганца.

Другая проба была подвергнута дѣйствію возвышенной температуры въ продолженіе трехъ четвертей часа, но результаты ея составляли также желтые шлаки и королекъ марганца. Г. Шединъ разлагалъ эти шлаки и нашелъ, что они состоятъ изъ:

		Кислорода.
Кремнезема . . .	51,501	26,379
Марганцевой закиси	48,498	10,640

Многія изъ пробъ, послѣ этихъ произведенныхъ, оканчивались тѣми же результатами. Получаемые шлаки были иногда просвѣчивающіе и красные, или непрозрачные и палевые, гороховые, желтоватозеленые и, кажется, что различіе наружныхъ свойствъ ихъ не могло имѣть вліянія ни на продолжительность плавленія, ни на продолжительность охлажденія.

Примѣчаніе. Въ заключеніе опытовъ относительно образованія шлаковъ съ основаніемъ марганцевой закиси, сдѣланы были еще двѣ пробы: въ одной изъ нихъ обработывалась смѣсь, составленная по формулѣ $=\dot{M}^{3}\dddot{S}i^{2}$, а въ другой смѣсь, составленная по формулѣ $=\dot{M}\dddot{S}i$. Шлаки отъ обѣихъ

пробъ полученные имѣли темножелтый цвѣтъ. Въ первой пробѣ вмѣстѣ съ шлаками получились мелкіе корольки марганца, въ второй же вовсе не было замѣтно возстановленія металла.

Возстановленіе желѣзной окиси при плавкѣ съ кремневокислою закисью марганца.

1-й Опытъ. Смѣсь желѣзной окиси съ однокремнеземикомъ закиси марганца, содержавшимъ впрочемъ часть двукремнеземика.

Смѣсь была составлена изъ 3,102 грамма желѣзной окиси (содержащей 2,151 грамма металла) и изъ 2,371 грамма шлаковъ. По окончаніи пробы получено: Чугуна 2,409 грамма.

Шлаковъ 1,925 ———

Слѣдовательно прибыль въ вѣсѣ перваго составляла 0,258 грамма, а потеря въ вѣсѣ шлаковъ 0,392 грамма.

Это приводитъ насъ къ заключенію, что часть марганцевой закиси, возстановясь, перешла въ составъ чугуна, который имѣлъ бѣлый цвѣтъ и сложеніе, подобно стали, мелкозернистое. Полученные шлаки имѣли нечистый бѣлый цвѣтъ, кристаллическое сложеніе и слабую прозрачность въ краяхъ.

2-й Опытъ. Желѣзная окись смѣшана съ порошкомъ шлака, полученнаго при первомъ опытѣ плавки смѣси, составленной по формулѣ $=M^{3}\dddot{S}i$, который по разложенію оказался состоящимъ боль-

шею частію изъ двукремнеземика или полуторноосновной кремневокислой закиси марганца.

Смѣсь составлена изъ 2,00 граммовъ желѣзной окиси (соотвѣтствующихъ 1,387 грамма желѣза) и изъ 1,387 грамма шлаковъ. По окончаніи пробы получено: 1,311 грамма чугуна и 1,497 грамма шлаковъ, слѣдовательно прибыль вѣса послѣднихъ простиралась до 0,110 грамма. Надобно думать, что проба эта была недостаточное время обработана дѣйствіемъ жара, и потому часть желѣзной закиси ошлаковалась.

Полученные шлаки имѣли сѣроватожелтый, мѣстами красный цвѣтъ и наклонность къ кристаллизаціи. Чугунъ, заключавшійся въ массѣ шлаковъ, имѣлъ въ изломѣ темносѣрый цвѣтъ.

3-й Опытъ. Смѣсь составлена изъ 2,00 граммовъ желѣзной окиси и изъ 1,387 грамма шлаковъ, состоящихъ изъ соединенія кремневокислой соли марганцевой закиси. По сплавленіи этой смѣси, получилось 1,269 грамма чугуна и 1,586 грамма шлаковъ. Слѣдовательно при плавкѣ желѣзная закись не возстановилась вся, но часть ея осталась въ шлакахъ, что доказываетъ прибыль въ вѣсѣ послѣднихъ, въ сравненіи съ употребленнымъ количествомъ ихъ, простирающуюся до 0,199 грамма.

Полученный чугунъ принадлежалъ по свойствамъ своимъ къ бѣлому. Густота образовавшихся шла-

ковъ препятствовала прикосновенію королька съ углемъ.

Цвѣтъ полученныхъ шлаковъ былъ довольно зеленъ; доказательство присутствія значительнаго количества желѣзной закиси.

О вліяніи нѣкоторыхъ тѣлъ, входящихъ въ составъ выплавляемыхъ чугуновъ, на свойство послѣднихъ.

Изслѣдовавъ составъ и свойства соединеній, входящихъ въ составъ шлаковъ, и вліяніе, оказываемое ими на желѣзную окись и возстановленное желѣзо, займемся теперь изслѣдованіемъ вліянія, оказываемаго на свойство чугуна другими тѣлами, которыя могутъ встрѣтиться въ послѣднемъ, какъ составныя его части.

Извѣстно всѣмъ, какое вліяніе на свойство желѣза оказываютъ даже незначительныя количества сѣры или фосфора: десятая часть процента этихъ тѣлъ уже имѣетъ удивительное дѣйствіе на свойства чугуна или желѣза. Разсмотримъ это въ подробности на самыхъ опытахъ.

1. *Вліянія, оказываемыя сѣрою при образованіи чугуна.*

1-й Опытъ. Желѣзная окись смѣшана съ порошкомъ гипса и смѣсь обработана въ угольномъ тиглѣ дѣйствіемъ возвышенной температуры въ продолженіе одного часа и сорока пяти минутъ. По окончаніи пробы, въ тиглѣ получился

ноздреватый черный шлакъ, состоявшій большею частію изъ сѣрнистаго кальція и частію изъ незначительнаго количества сѣрнистаго желѣза.

Въ этомъ шлакѣ заключался большой королекъ чугуна весьма ковкаго и тягучаго, который при обработываніи его слабою сѣрною кислотою отдѣлялъ сѣрнистоводородный газъ.

Г. Бергъ, разлагая этотъ чугунъ посредствомъ царской водки, нашелъ во сто частяхъ его:

Сѣры . .	0,36
Углерода	1,63
Желѣза .	97,88
Кальція .	0,13
	100,00

Показанное количество кальція требуетъ для образованія сѣрнистаго соединенія, 0,104 сѣры, слѣдовательно 0,256 сѣры принадлежатъ желѣзу.

И такъ безъ избытка кальція, при этихъ обстоятельствахъ, нельзя получить желѣза совершенно свободнаго отъ сѣры, и легко понять, почему это невозможно при плавкѣ рудъ въ доменныхъ печахъ.

2-й Опытъ. Для испытанія, какое дѣйствіе при этомъ произведетъ присутствіе кремнезема, составлена смѣсь изъ желѣза, кремнезема и гипса въ той пропорціи, чтобы количество извести, въ

гипсѣ заключающееся, содержало одну треть кислорода, въ кремнеземѣ заключающагося.

Составъ смѣси		грам.		Количество полученныхъ продуктовъ
Желѣзная проволока		3,910		жел. 4,506
Кремнеземъ		грам. 2,434	3,934	шлак. 4,114
Гипсъ . 3,612 гр.	известь	1,500		
	сѣра	0,847	7,844	8,620
	кислородъ	1,265		

Этотъ опытъ произвелъ результаты, совершенно противные полученнымъ при прежнихъ опытахъ: увеличеніе вѣса здѣсь произошло въ обоихъ продуктахъ. Это доказываетъ, что часть сѣры сѣрной кислоты гипса вошла въ составъ ихъ.

Шлаки по испытаніи обнаружили дѣйствительно присутствіе сѣры; цвѣтъ ихъ столь теменъ, что казался черным.

Прибыль въ вѣсѣ желѣза и шлаковъ = 0,776, слѣдовательно не все количество, въ гипсѣ заключавшееся, вошло въ составъ ихъ.

Полученный королекъ былъ весьма хрупокъ, имѣлъ зернистое сложеніе и цвѣтъ подобный магнитному колчедану.

3-й Опытъ. Повторенie предъидущаго опыта, но смѣсь составлена такъ, что кислородъ кремнезема былъ вдвое болѣе кислорода извести, заключающейся въ гипсѣ. Результаты, здѣсь полученные, были подобны предъидущимъ.

4-й Опытъ. Чтобъ узнать перемѣну, произведенную въ желѣзѣ при плавкѣ его съ незначительнымъ количествомъ сѣрнистаго желѣза, составлена смѣсь съ искусственнымъ магнитнымъ колчеданомъ $= 6\acute{F}e + \overset{''}{F}e$, въ такомъ количествѣ, чтобы количество сѣры въ немъ заключающееся составляло послѣдовательно $\frac{1}{2}$, 1, и такъ далѣе процента всей обработываемой смѣси. Пробы эти подвергались дѣйствiю возвышенной температуры въ продолженie одного часа и пятьнадцати минутъ.

Слѣдующая таблица содержитъ все, до этихъ пробъ касающееся.

Составъ смѣси.	Количество полученныхъ продуктовъ и свойство ихъ.
граммы. Шлаковъ . . 2,002 Желѣза . . . 2,020 Магнитнаго колч. 0,025 (Сѣры 0,5 процента)	Полученные шлаки имѣли свойственный имъ зеленый цвѣтъ. Ихъ получилось 1,892 грамма. Королекъ плотный, сѣроватобѣлый, хрупкiй. Вѣсъ его=2,118 грамма.
Шлаковъ . . 2,000 Желѣза . . . 1,997 Магнитн. колч. 0,049 (Сѣры 1,0 процентъ)	Полученные продукты наружными свойствами были подобны предъидущимъ. Шлаковъ здѣсь получено 1,924, а чугуна 2,098 грамма.

Составъ смѣси.	Количество полученныхъ продуктовъ и свойство ихъ.
граммы. Шлаковъ . . 2,007 Желѣза . . . 1,998 Магнитн. колч. 0,100 (Сѣры 2 процента)	Шлаковъ получено 1,934 грамма. Подобно предъидущимъ, цвѣтъ ихъ былъ свѣтлозеленый. Королекъ имѣлъ кристаллическое сложеніе. Изломъ его при первомъ взглядѣ казался плотнымъ, но по внимательномъ разсмотрѣніи оказался составленнымъ изъ квадратныхъ плоскостей и имѣлъ видъ ступенекъ. Въ пустотѣ одного королька замѣтны были кристаллическія скопленія частицъ въ видѣ папоротника, подобныя усмотрѣннымъ въ изломѣ желѣза, полученнаго при второмъ опытѣ. Цвѣтъ корольковъ былъ сѣроватобѣлый, съ желтоватымъ отливомъ. Они не были такъ хрупки, какъ предъидущіе.
Шлаковъ . . 2,009 Желѣза . . . 2,020 Магнитн. колч. 0,200 (Сѣры 4 процента) Шлаковъ . . 2,020 Желѣза . . . 2,022 Магнитн. колч. 0,200	Шлаки имѣли весьма темный цвѣтъ. Отъ первой пробы получилось ихъ 1,948, а отъ второй 1,951 грамма. Корольки по цвѣту были подобны предъидущимъ, но кристаллическое сложеніе ихъ было явственнѣе. При ударахъ молоткомъ, они сначала сплюснулись, а потомъ уже сломались. Вѣсъ корольковъ отъ первой пробы былъ=2,252, а отъ второй 2,248 грам.
Шлаковъ . . 2,009 Желѣза . . . 2,003 Магнитн. колч. 0,409 (Сѣры 8 процентовъ)	Шлаковъ получилось 1,965 грамма; они были совершенно черные. Корольки, по сложенію, походили на полученные при второй пробѣ, а по цвѣту и ковкости на предъидущіе.

Потеря въ вѣсѣ шлаковъ и прибыль вѣса желѣза показываютъ, что послѣднее заключало въ себѣ, какъ сѣру, такъ и нѣкоторыя изъ составныхъ частей шлаковъ.

2. *Влiянiя, оказываемыя фосфоромъ, при образованiи чугуна.*

При этихъ опытахъ надобно бы было употребить фосфорнокислое желѣзо, но какъ его не случилось, то составили смѣсь изъ трехкремнеземика извести, желѣзной окиси и апатита. Проба была въ горну въ продолженiе часа. Вспомнимъ, что смѣсь трехкремнеземика извести и желѣзной окиси производила всегда чугунъ, имѣвшiй листоватое сложенiе и бѣлые, либо свѣтлосинiе шлаки; здѣсь же напротивъ того получился бѣлый, плотный чугунъ и темнозеленые шлаки. Чугунъ по испытанiямъ оказался содержащимъ фосфоръ.

Въ слѣдующемъ ряду опытовъ смѣсь составлялась изъ апатита, желѣза и шлаковъ, составленныхъ по формулѣ $\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2+\dddot{\bar{Al}}\dddot{Si}$.

Апатитъ предполагался состоящимъ изъ:

Кремнезема . . .	1,23
Фосфорной кислоты	45,52
Извести	50,77

Незначительное количество фтористоводородной (плавиковой) кислоты не было принято въ расчетъ.

Всѣ послѣдующiя пробы были подвергаемы дѣйствiю возвышенной температуры въ продолженiе полуторыхъ часовъ.

Составъ смѣси.	Количество полученныхъ продуктовъ и свойство ихъ.
граммы.	
Шлаковъ . . 2,085 Извести . . 0,006 Фосфора . . . 0,003 Желѣза . . . 1,993 (фосфора $\frac{1}{8}$ процента)	Шлаки имѣли синеватозеленый цвѣтъ. Ихъ получилось 1,664 грамма. Королекъ въ изломѣ имѣлъ свѣтлосѣрый цвѣтъ съ бѣлыми полосками. Онъ былъ хрупокъ, удобно плавился и вѣсилъ 2,087 грамма.
Шлаковъ , . 2,000 Извести . . 0,011 Фосфора . . . 0,005 Желѣза . . . 2,026 (фосфора $\frac{1}{4}$ процента)	Шлаки подобны предъидущимъ. Вѣсъ ихъ = 1,561 грамма. Изломъ королька бѣлый съ сѣрыми пятнами.
Шлаковъ . . 2,000 Извести . . 0,023 Фосфора . . . 0,010 Желѣза . . . 1,974 (фосфора $\frac{1}{2}$ процента)	Шлаки темнозеленаго цвѣта. Вѣсъ ихъ = 1,676 грамма. Королекъ вѣсилъ въ 2,052 грамма. Изломъ его имѣлъ бѣлый цвѣтъ съ темными пятнышками.
Шлаковъ . . 2,000 Извести . . . 0,092 Фосфора . . . 0,040 Желѣза . . . 2,023 (фосфора 2 процента)	Шлаки подобные предъидущимъ. Вѣсъ ихъ 1,773 грамма. Королекъ бѣлаго цвѣта, плотный, хрупкій и трудпорастворимый въ царской водкѣ.
Шлаковъ . . 0,500 Извести . . 0,055 Фосфора . . . 0,024 Желѣза . . . 0,610 (фосфора 4 процента)	Шлаки свѣтлозеленаго цвѣта частію прозрачные. Вѣсъ ихъ 0,483 грамма. Королекъ во всѣхъ свойствахъ подобенъ предъидущему, но изломъ его блестящій, мелкозернистый, вѣсъ = 0,611 грамма.
Шлаковъ . . 2,000 Извести . . 0,640 Фосфора . . . 0,150 Желѣза . . . 1,975	Шлаки еще свѣтлѣе предъидущихъ. Ихъ получилось 2,138 грамма. Королекъ чрезвычайно хрупокъ. Цвѣтъ его въ изломѣ былъ бѣлый, по сложеніе частію листоватое.

Изъ этой таблицы видно, что результаты опытовъ полученія фосфорнаго чугуна одинаковы съ результатами опытовъ полученія сѣрнистаго чугуна.

3. *Вліянія, оказываемыя мышьякомъ при образованіи чугуна.*

Для этихъ опытовъ употребляли въ смѣсь мышьяковокислое желѣзо = $\dot{F}e\dddot{A}s$, содержащее 23,36 процента желѣза и 51,57 процента мышьяка. Его смѣшивали съ различнымъ количествомъ желѣзной окиси и различнаго состава шлаками.

1-й Опытъ. Смѣсь составлена изъ полутороосновной кремневокислой извести, желѣзной окиси и такого количества мышьяковокислаго желѣза, которое содержало бы 0,25 процента мышьяка въ отношеніи къ количеству металлическаго желѣза, заключающагося въ желѣзной окиси и мышьяковокислой соли.

Смѣсь составлена изъ:

	граммы.		
Желѣзной окиси	1,500	что соотвѣтствуетъ смѣси	1,053 желѣза.
Мышьяковокислаго желѣза .	0,050		0,026 мышьяка
Шлаковъ . .	1,000		1,000 шлаковъ.

По окончаніи пробы получено: 1,084 грамма хрупкаго, въ изломѣ сюрьмѣ подобнаго, чугуна, и 1,060 грамма шлаковъ, подобныхъ свѣтлозеленой

эмали. Г. Шединъ, разлагая ихъ нашелъ, что во 100 частяхъ заключается: 57,22 кремнезема и 5,74 желѣзной закиси; известь не была опредѣлена.

2-й Опытъ. Въ смѣсь употреблены шлаки, состоящіе изъ $\dot{C}a^3\dddot{S}i + \dddot{A}l\dddot{S}i$, желѣзная окись и такое количество мышьяковокислаго желѣза, что бы количество мышьяка въ немъ заключающееся составило пятьнадцать процентовъ всего металлическаго желѣза, употребленнаго въ смѣсь.

Составъ смѣси былъ слѣдующій:

	граммы.		грам.	
Желѣзной окиси	1,152	что соотвѣтствуетъ смѣси	0,853	мышьяка
Мышьяковокислаго желѣза .	0,222		0,115	желѣза.
Шлаковъ . .	1,000		1,000	шлаковъ.

Полученные отъ этой пробы шлаки имѣли свѣтлозеленый цвѣтъ и были довольно прозрачны. Вѣсъ ихъ 0,975 грамма.

Чугунъ былъ подобенъ предъидущему, но плотнѣе. Вѣсъ его=0,88 грамма.

3-й Опытъ. Въ смѣсь употребили кремневокислую соль натра, желѣзную окись и мышьяковокислое желѣзо. Количество послѣдняго было расчитано такъ, чтобы мышьякъ, въ немъ заключающійся, составлялъ 47 процентовъ всего желѣза, въ смѣси находившагося.

Смѣсь состояла изъ:

Желѣзной окиси 0,722	что соотвѣт-	
Мышьяковокислаго желѣза . 0,581	ствуетъ:	0,642 желѣза и 0,299 мышьяка
Шлаковъ . . — —		

Полученный королекъ вѣсилъ 0,67 грамма. Онъ былъ въ высшей степени хрупокъ, имѣлъ бѣлый цвѣтъ и досчатый изломъ.

Кромѣ этихъ опытовъ, составляли смѣси изъ желѣзной окиси мышьяковокислаго желѣза и извести или, вмѣсто ея, кремнезема.

Въ первомъ случаѣ полученное желѣзо содержало весь мышьякъ, и вѣсъ извести не измѣнился. Въ послѣднемъ же, то есть при возстановленной плавкѣ съ кремнеземомъ, получались сырые шлаки и стамеватое желѣзо.

IV.

СМѢСЬ.

1.

Закалка пилъ слесарскихъ.

(Гг. Хатунцова и Коликова).

Способъ закалки слесарскихъ пилъ, употребляемый въ Буттерлеѣ, состоитъ въ слѣдующемъ: напилокъ, вышедшій изъ поднасѣчки, обыкновенно бываетъ всегда болѣе или менѣе искривленъ, а потому его кладутъ въ огонь и слабо нагрѣваютъ, отнюдь не давая ему раскаливаться; послѣ чего выправляютъ его посредствомъ деревянной колотушки, располагая концами на двухъ деревянныхъ брускахъ. Когда онъ совершенно прямъ, то опускаютъ его въ чанъ, содержащій гущу (Dregs), остающуюся послѣ пива, и вынувши оттуда об-

сыпаютъ поваренною солью, или, какъ это большею частію дѣлается, валяютъ его въ корытѣ, наполненномъ мелкою солью, и въ такомъ видѣ кладутъ снова въ огонь и нагрѣваютъ до красно-калильнаго жара (worm-red) и тотчасъ же погружаютъ, совершенно вертикально, въ холодную воду, содержащую съ растворѣ поваренную соль, держа въ ней до совершеннаго охлажденія; послѣ чего немедленно обмываютъ его въ другомъ чанѣ, въ коемъ имѣется известковое молоко, чѣмъ предотвращается могущее безъ этого произойти окисленіе. Далѣе напилокъ вытирается жесткою щеткою, высушивается предъ огнемъ и окончательно натирается другою щеткою, спрыснутою немного деревяннымъ масломъ. Употребленіе гущи въ смѣси съ поваренною солью имѣетъ весьма важную цѣль, а именно: острія зубцовъ насѣчки, при раскаленіи напилка для закалки, сохраняются при употребленіи этой смѣси совершенно непритупленными (чрезъ отвращеніе окисленія), и слѣдовательно напилокъ выходитъ изъ закалки съ точно такими же острыми зубьями, какіе были сообщены ему насѣчкою. Вмѣсто гущи, по словамъ самаго мастера, можно употреблять, и даже еще съ лучшею пользою, человѣческій калъ, и что только одно непріятное ощущеніе запаха вытѣсняетъ его изъ всегдашняго употребленія. Неназубленный конецъ напилка послѣ закалки большею частію

опускается (для избѣжанія ломкости). Это дѣлается такъ: въ большомъ шиглѣ расплавляютъ свинецъ, накрываютъ его желѣзною крышкою со многими продолговатыми отверстіями, въ кои закладываютъ закаленныя пилы, погружая такимъ образомъ гладкіе концы въ расплавленную массу, чрезъ что они дѣлаются мягкими. Что жъ касается до степени крѣпости раствора соли, въ коемъ закаливаются пилы, то она всегда опредѣляется опытомъ, сообразно качествамъ стали и той твердости, какую желаютъ сообщить закаливаемымъ пиламъ.

2.

Вертикальносверлильный станокъ.

(Гг. Хашупцова и Коликова).

Сверлильный станокъ, обратившій наше особенное вниманіе, при обозрѣніи заведеній Шарпа, Робертса и Комп., владѣетъ слѣдующими тремя преимуществами предъ прочими: 1) Весь сверлильный приборъ можно по произволу поднимать и опускать на желаемую высоту; 2) онъ можетъ, смотря по надобности, описывать дугу круга болѣе 200°, и 3) совершать переносное движеніе

взадъ и впередъ, начиная съ радіуса 2 фут. 2 дюймовъ до 6 футовъ, и при всѣхъ этихъ случаяхъ никогда не разцѣпляясь съ приводомъ движенія; а потому правильность направленія отверстій и сбереженіе времени суть главнѣйшія его выгоды; въ особенности же, въ случаѣ громоздкихъ вещей, устраняются большія неудобства перемѣщенія и вывѣриванія ихъ послѣ высверленія каждаго отверстія. Здѣсь же, установивши вещь однажды, можно высверлить на ней желаемое число отверстій въ гораздо кратчайшее время, и будучи при томъ увѣрены, что всѣ они будутъ совершенно параллельны между собою. Для удовлетворенія первому условію, то есть повышенію или пониженію сверлильнаго прибора, служатъ слѣдующія части: 2 чугунныя пустые цилиндра *aa* (фиг. 1, 2, 3 и 4), отлитые вмѣстѣ съ соединяющимъ ихъ ребромъ или полемъ *b*, могутъ быть поднимаемы или опускаемы, въ случаѣ надобности, посредствомъ винта *c* (фигура 2) (вращающагося въ неподвижно укрѣпленной гайкѣ *d*), дѣйствіемъ рычага *e*, вдѣваемаго въ голову винта; при чемъ цилиндры будутъ восходить совершенно вертикально, скользя въ направляющихъ подушкахъ *ff*, утвержденныхъ прочно къ капитальной стѣнѣ чрезъ винты *gg*; подъ подушки *ff* подкладывается чугунная доска *h*, для приданія имъ болѣе прочнаго основанія. При движеніи цилиндровъ (вверхъ или

внизъ), вмѣстѣ съ ними переносится также и вертикальная ось *i*; такъ какъ пятникъ ея вращается въ приборѣ *k*, приложенномъ въ верхней части нижняго цилиндра (фиг. 1 и 4), то, чтобъ сохранить сцѣпленіе коническаго колеса *l* съ другимъ *m* (принимающимъ непосредственное дѣйствіе движителя) при всевозможныхъ вертикальныхъ положеніяхъ цилиндровъ, на оси *i* сдѣланъ желобъ *n*, въ который входитъ шпонка *o*, закрѣпленная во втулкѣ колеса *l* (фиг. 6-я), что дозволяетъ оси *i* выходить изъ предѣловъ колеса, сообразно повышенію цилиндровъ.

Второе условіе, то есть сообщеніе сверлильному прибору круговаго переноснаго движенія, удовлетворяется весьма просто: небольшаго давленія руки на конецъ горизонтальной рамы *q* достаточно, для обращенія прибора около цилиндровъ *aa*, какъ центровъ въ подушкахъ *ff*, потому что рама или крыло *q*, какъ видно на фиг. 1, 3 и 4-й, укрѣпляется непосредственно чрезъ болты *rr* къ ребру цилиндровъ *b*, составляя такимъ образомъ какъ бы одно цѣлое съ цилиндрами *aa*.

Третіе условіе, то есть перемѣщеніе сверлильнаго аппарата по горизонтальному направленію, выполняется посредствомъ горизонтальнаго винта *s* (фиг. 3 и 2-я), работающаго въ гайкѣ *t*, укрѣпленной въ вертикальной doскѣ *u*, на которой помѣщается весь сверлильный приборъ. Доска *u*

(фиг. 1, 2, 3 и 5-я), помощію винта *s*, можетъ быть переносима такимъ образомъ на желаемое разстояніе отъ центра. Чтобъ и при этомъ движеніи предупредить расцѣпленіе соприкасающихся между собою колесъ, то это достигается слѣдующимъ образомъ: коническія колеса *r* и *w*, закрѣпленныя неподвижно, первое на вертикальной оси *i*, а второе на горизонтальной *x*, не измѣняютъ никогда своихъ мѣстъ, оставаясь въ безпрерывномъ сцѣпленіи при всѣхъ случаяхъ, между тѣмъ какъ лобовое колесо *y* (сцѣпляющееся съ другимъ подобнымъ ему *z*) имѣетъ внутри шпонку, входящую въ желобъ оси *x*, что даетъ ему возможность совершать въ одно время оба движенія, то есть вращательное и переносное. Дабы при переносномъ движеніи удержать колесо *y* въ постоянномъ сцѣпленіи съ *z*, то первое снабжается защечинами *a'*. На одной оси съ колесомъ *z* находится коническое колесо *b'*, ведущее другое *c'*, вращающее шпиндель *d'*, въ нижній конецъ коего вкладывается сверло. Колесо *z* представляетъ не что иное, какъ только передаточное средство, потому что горизонтальная ось *x* и шпиндель *d'* не находятся въ одной вертикальной плоскости. На фиг. 7-й изображена въ удвоенномъ масштабѣ подушка *e'*, принимающая ось колесъ *z* и *b'*; она привинчивается къ вертикальной доскѣ *u*. Для избѣжанія сотрясенія горизонтальной оси *x*, въ слу-

чаѣ перемѣщенія сверлильнаго прибора на значительное разстояніе отъ центра, на концахъ доски *u*, вдѣланы подъ лице съ нею двѣ мѣдныя втулки $f'f'$ (фиг. 1, 5 и 8-я), отверстія коихъ совершенно равны діаметру оси *x*. Коническое колесо c', сообщающее движеніе шпинделю d', отливается вмѣстѣ съ трубкою g' (какъ показано въ разрѣзѣ на фиг. 2), внутри коей, чрезъ всю длину ея, идетъ желобъ, принимающій шпонку, закрѣпленную въ шпиндель d'. Изъ чего видно, что шпиндель также можетъ быть одаренъ, въ одно и то же время, и вращательнымъ и переноснымъ движеніемъ по вертикальному направленію. Трубка же g' вращается въ подшипникахъ $h'h'$, поддерживаемыхъ подушками $i'i'$, отлитыми вмѣстѣ съ доскою *u*. Ясно, что при таковомъ устройствѣ, стержень d' подверженъ только одному скользящему тренію по длинѣ оси; чему вообще стараются нынѣ удовлетворить при устройствѣ всѣхъ вертикально-сверлильныхъ машинъ, избѣгая по возможности непосредственнаго тренія шпинделя въ подшипникахъ, употребленіемъ показаннаго устройства; чрезъ что шпиндель никогда не расшатывается, вращается всегда правильно и можетъ служить въ продолженіе многихъ лѣтъ, не претерпѣвая значительнаго поврежденія.

Повышеніе и пониженіе шпинделя, а слѣдовательно и сверла, во время дѣйствія (независимо

отъ прежде изъясненнаго) производится помощію прибора, состоящаго изъ вертикальной оси k', шестерни l', колеса m' и винта n. Дѣйствуя на ручной маховикъ o, шестерня l приводитъ въ вращеніе колесо m'; но такъ какъ оно не можетъ имѣть вертикальнаго движенія, потому что втулка его p' включена въ подушкѣ q' (фиг. 9-я), то очевидно, что винтъ n' долженъ описывать восходящее или нисходящее движеніе; ибо онъ предупрежденъ отъ вращательнаго движенія (вмѣстѣ съ колесомъ) посредствомъ обоймы z', одинъ конецъ коей закрѣпляется на немъ шпунтомъ, чрезъ отверстіе же другаго проходитъ направляющій стержень s. Способъ соединенія винта со шпинделемъ показанъ на фиг. 9 и 10-й въ удвоенномъ масштабѣ, гдѣ видно, что нижній конецъ винта снабженъ небольшою шейкою t', и что онъ входитъ въ голову шпинделя d', въ которой также сдѣланы соотвѣтствующія этой шейкѣ прорѣзи, чрезъ кои закладывается стальная скобка u'; послѣ чего на это соединеніе накладывается круглое желѣзное кольцо r'.

ИЗЪЯСНЕНІЕ ФИГУРЪ.

Фигура 1-я. Представляетъ видъ станка въ фасадѣ. Фигура 2-я. Концевой видъ станка въ разрѣзѣ. Фигура 3-я. Горизонтальный разрѣзъ машины. Фигура 4-я. Видъ устройства цилиндровъ *aa*. Фигура 5-я. Разрѣзъ и планъ вертикальной доски *u* съ приборомъ. Фигура 6-я. Разрѣзъ и планъ колеса *m*, съ подушкою *w*. Фигура 7-я. Видъ подушки e' въ 3-хъ ея проекціяхъ въ удвоенномъ масштабѣ. Фигура 8-я. Видъ и мѣсто мѣдныхъ втулокъ $f'f'$. Фигура 9-я. Разрѣзъ винта n', колеса m' и шпинделя d', съ показаніемъ мѣста и плана обоймы r' и направляющаго стержня s' въ удвоенномъ масштабѣ. Фигура 10-я. Планъ головы шпинделя d' и видъ соединительной скобки u', также въ удвоенномъ масштабѣ. Фигура 11-я. Концевой видъ рамы или крыла *q*, гдѣ видна также форма подушекъ, принимающихъ горизонтальную ось *x*. Крыло это, какъ показано на фигурѣ 1, 2 и 3-й, имѣетъ въ срединѣ его большой желобъ, прости-

рающійся чрезъ всю длину хода вертикальной доски *u* и служащій, какъ для облегченія вѣса рамы, такъ и для того, чтобы дать нужный просторъ движенію гайки *t*. Фиг. 12-я. Разрѣзъ и планъ шестерни l' и колеса m'. Фигура 13-я. Видъ въ 2-хъ проекціяхъ подушки z', привинчиваемой въ верхней части вертикальной доски *u*, для принятія верхняго конца оси k'.

3.

Устройство пріемнаго клапона (clack), употребляемаго въ насосахъ для выкачиванія изъ рудниковъ воды.

(Гг. Хатунцова и Коликова).

Этотъ клапонъ засаживается неподвижно въ самой нижней части насоса, при соединеніи всасывающей трубы съ насоснымъ ставомъ. Выгоды его, въ сравненіи съ простыми клапонами, обыкновенно употребляемыми для этой цѣли, весьма важны. Онъ можетъ дѣйствовать безъ всякаго поврежденія по крайней мѣрѣ цѣлый годъ, если не болѣе, тогда какъ обыкновенные клапоны, при лучшемъ ихъ устройствѣ, рѣдко выстаиваютъ болѣе 2-хъ мѣсяцевъ, большею же частію перемѣняются каждомѣсячно, а иногда даже чрезъ каждыя двѣ не-

дѣли, что обыкновенно всегда бываетъ сопряжено съ потерею времени и большими хлопотами, въ особенности при значительной глубинѣ рудниковъ. Конечно, устройство этого клапона обойдется значительно дороже обыкновеннаго, но если мы примемъ въ расчетъ время его дѣйствія безъ всякаго поврежденія и сравнимъ съ тѣмъ, сколько теряется времени и матеріяла при перемѣнѣ и поломкѣ простаго клапона; то одногодичное наблюденіе покажетъ уже, какія большія выгоды имѣетъ первый на его сторонѣ. Сверхъ того вся мѣдная отливка никогда не потеряетъ много своей цѣнности, потому что она можетъ служить въ продолженіе многихъ лѣтъ безъ поврежденія, и слѣдовательно въ теченіе этого времени придется только повременамъ перемѣнять одну кожу.

УСТРОЙСТВО КЛАПОНА И ИЗЪЯСНЕНІЕ ЧЕРТЕЖА.

Фигура 1-я изображаетъ поперечный видъ клапона въ фасадѣ. Фигура 2-я разрѣзъ его по длинѣ оси. Фигура 3-я горизонтальный разрѣзъ клапона по линіи *AB*. Фигура 4-я горизонтальный разрѣзъ по линіи *CD*. Фигура 5-я горизонтальный разрѣзъ по линіи *EF*. Весь клапонъ состоитъ изъ 4-хъ отдѣльныхъ частей.

1) Желѣзный крюкъ *a*, поперечное сѣченіе коего показано при *b*. Онъ отковывается вмѣстѣ съ болтомъ *c*, на нижній конецъ коего навинчивается гайка *d*, чрезъ что крюкъ скрѣпляется со всѣмъ клапаномъ. Этотъ крюкъ собственно служитъ только для вынутія клапона изъ трубы, когда нужно перемѣнить кожу.

2) Скелетъ или остовъ клапона (seat или shell) *K*. Онъ состоитъ изъ двухъ частей *L* и *M*, отлитыхъ вмѣстѣ изъ бронзы. Верхняя часть *L* есть не что иное, какъ сплошное круглое днище *e* съ цилиндрическою трубкою *f* при центрѣ, чрезъ которую проходитъ болтъ *c*. Днище это имѣетъ два цилиндрическія колеса *gg*; въ желобообразное пространство между ними, какъ видно на фигурѣ 2-й и 4-й, закладывается машинная кожа *ss*, въ $\frac{1}{4}$ дюйма толщиною (въ 4-ре ряда, какъ показано на чертежѣ). Съ этимъ же самымъ днищемъ отлиты вмѣстѣ 4-ре направляющія перегородки *LL* (разрѣзъ коихъ вмѣстѣ съ трубкою *f* показанъ на фигурѣ 3). Нижняя часть *M* представляетъ видъ пустаго обращеннаго усѣченнаго конуса *ii*, имѣя также круглый желобъ *K*, наполненный 4-мя рядами таковой же кожи (въ обоихъ случаяхъ кожа помѣщена торцажи къ верху, что также имѣетъ свою выгоду относительно прочности существованія). Внутренняя поверхность конуса несетъ 4

ребра *ll*, которыхъ верхніе концы, выходя изъ предѣловъ конуса, идутъ къ самому днищу *e*. Обѣ части *L* и *M* отлиты вмѣстѣ и составляютъ одно цѣлое.

3) Золотникъ или крышка, или собственно дѣйствующій клапонъ (Valve или Lid) *N*. Онъ имѣетъ видъ сферической чаши (фигура 1, 2 и 3), пустой внутри, не имѣющей ни дна, ни крыши. Внутренняя поверхность его при *m* и *n* плотно приточена къ направляющимъ перегородкамъ *hh'*, и *l,l*, по которымъ онъ можетъ скользить вверхъ и внизъ.

4) Машинная кожа *ss*, которая, какъ уже сказано, помѣщается въ двухъ круглыхъ желобахъ; кромѣ того ею покрывается еще наружная поверхность конуса, какъ видно на фигурѣ 2 и 5. Послѣдняя служитъ, какъ для предупрежденія просачиванія воды, такъ и для прочнѣйшаго утвержденія клапона, въ всасывающей трубѣ, или, лучше, при соединеніи всасывающей трубы въ насоснымъ ставомъ (*). Понятно, что часть трубы,

(*) Чтобъ эта кожа при выниманіи клапона не могла остаться въ трубѣ, для сего высверливаютъ на поверхности конуса нѣсколько небольшихъ отверстій, равно какъ и на облегающей кожѣ, и потомъ забиваютъ въ нихъ деревянные гвозди.

въ которой засаживается клапонъ, должна также имѣть коническую форму, подобную клапону. Небольшой кружокъ кожи подкладывается также подъ гайку *d*, для предупрежденія просачиванія воды въ трубу.

NB. Толщина стѣнокъ всѣхъ частей мѣдной отливки должна быть $\frac{1}{4}$ дюйма, исключая небольшія утолщенія въ верхней части конуса и при основаніи чаши, какъ видно на чертежѣ.

Дѣйствіе клапона.

Дѣйствіе клапона очень просто: положимъ, что поршень насоса идетъ къ верху; тогда вода, вгоняемая давленіемъ атмосферы въ всасывающую трубу, устремляется въ клапонъ *U*. Такъ какъ онъ засаженъ въ трубѣ довольно крѣпко, то весь напоръ ея, дѣйствуя на внутреннюю поверхность золотника *N*, поднимаетъ его, открывая такимъ образомъ свободный проходъ для воды чрезъ верхъ конуса *M* и между направляющими ребрами, *l,l*, въ насосный ставъ *P*. При обратномъ же движеніи поршня, золотникъ собственною своею тяжестью и давленіемъ находящейся надъ нимъ воды приходитъ на свое мѣсто, упадая частями *m* и *n* на торцы кожи, и такимъ образомъ совершенно прекращая сообщеніе насоснаго става съ всасывающей трубою. Чтобъ золотникъ *N*, при восхожде-

нiи его, не могъ сойти прочь съ направляющихъ *LL*, для этого, какъ видно на фигурѣ 1 и 2-й, желѣзная бляха *q*, принадлежащая къ крюку *a*, дѣлается въ дiаметрѣ нѣсколько болѣе верхней части золотника; или, вмѣсто этой бляхи (сплошной), употребляется только желѣзная крестовина, надѣваемая на крюкъ.

4.

ВѢДОМОСТЬ

о дѣйствіи частныхъ золотыхъ промысловъ, состоящихъ въ Томской и Енисейской губерніяхъ, за 1841 годъ.

Имена россыпей и описаніе мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
ТОМСКОЙ ГУБЕРНІИ.											
ЗОЛОТЫЕ ПРОМЫСЛЫ.											
Наслѣдниковъ Коммерціи Совѣтниковъ Поповыхъ.											
Бирикульскіе, находятся по рѣчкѣ Бирикулю, и впадающимъ въ оную рѣчкамъ, вливающимъ воды свои съ правой стороны въ рѣку Кію.	первоначально открытіе сдѣлано въ 1828 а потомъ въ 1829 и 1831 годахъ.	въ 1829 году.	состоятъ въ 6 отводныхъ площадахъ въ которыхъ заключается 205,000 квадратныхъ саженъ.	571	570,100	—	38	40	—	—	62
Бурлевскій, по рѣчкѣ Бурлевской, впадающей съ правой стороны въ правую вершину Тайдона, вливающую воды свои въ рѣку Тюсюль съ правой же стороны.	въ 1831 и 1832 годахъ.	въ 1833 году.	состоитъ въ одной площади съ посторонними рѣчками логами и ключами 335,000 саженъ.	5151	5,151,000	9	3	14	61	—	65
Ѳедотовскій, по рѣчкѣ впадающей съ правой стороны въ рѣку Бобровую, а эта въ рѣку Кожухъ съ лѣвой стороны.	въ 1831 году.	въ 1834 году.	250,000 саженъ.	1147	1,147,000	2	5	85	—	—	69
Чирковый, по рѣчкѣ Чирковой, впадающей съ правой стороны въ Шалтырь Кожухъ.	въ 1831 году.	въ 1834 году.	въ одной площади съ посторонними рѣчками 360,000 саженъ.	2351	2,351,000	4	2	95	72	—	63
Благонадежный, по рѣчкѣ, впадающей съ правой стороны въ Большой Таласолъ, отъ устья онаго примѣрно въ 20-ти верстахъ.	въ 1832 году.	въ 1835 году.	215,000 саженъ.	112	112,000	—	6	64	24	—	54
Нижнеталасольскій, по рѣчкѣ Большому Таласолу, впадающей съ правой стороны въ рѣку Кію отъ устья Малаго Таласола въ 6-ти верстахъ.	въ 1831 году.	въ 1836 году.	250,000 ———	145	145,800	—	5	94	18	—	37
Верхнеталасольскій, по рѣчкѣ Большому Таласолу на второй площади отъ устья примѣрно въ 22-хъ верстахъ.	въ 1831 году.	въ 1836 году.	250,000 ———	322	322,000	—	14	70	94	—	42
Большеивановскій, по рѣчкѣ Сухому Таласолу, впадающей съ лѣвой стороны въ Большой Таласолъ.	въ 1831 году.	въ 1836 году.	250,000 ———	1228	1,228,100	1	21	25	48	—	43

Имена россыпей и описаніе мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
Петропавловскій, по рѣчкѣ, впадающей въ Малый Кельбесъ съ лѣвой стороны отъ устья его въ 7-ми или 8-ми верстахъ.	въ 1833 году.	въ 1836 году.	242,000 саженъ.	429	429,000	—	14	20	21	—	32
Пророко-Ильинскій, по рѣчкѣ, впадающей въ Средній Кельбесъ съ правой стороны отъ устья его примѣрно въ 8-ми верстахъ.	въ 1833 году.	въ 1836 году.	170,000 —	206	206,000	—	7	14	31	—	32
Семеновскій, по рѣчкѣ Семеновкѣ, впадающей въ рѣку Кундустуюлъ съ лѣвой стороны отъ Петропавловскаго промысла Г. Асташева въ 15-ти верстахъ.	въ 1831 году.	въ 1835 году.	250,000 —	162	162,000	—	13	78	8	—	78
Петровскій, по рѣчкѣ, впадающей съ правой стороны въ Большой Таласолъ.	въ 1831 году.	въ 1835 году.	250,000 —	759	759,000	1	37	29	14	—	93
По рѣчкѣ Шалтырь Кожуху, отъ устья его примѣрно въ 8-ми верстахъ.	въ 1831 году.	въ 1840 году.	250,000 —	629	629,000	1	12	33.	36	—	76
Прокопьевскій, по рѣчкѣ Тюсюлю, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣку Серть, протекающую въ рѣку Кію съ правой стороны.	въ 1830 году.	въ 1840 году.	250,000 —	128	128,400	—	4	14	—	—	26
Апполоновскій, по рѣчкѣ Малому Тюсюлю возлѣ Воскресенскаго промысла Коллежскаго Совѣтника Горохова.	въ 1837 году.	въ 1839 году.	250,000 —	1631	1,631,000	2	39	38	6	—	66
Преображенскій, по рѣчкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣку Кишашъ.	въ 1836 году.	въ 1836 году.	250,000 —	51	51,000	—	—	6	38	—	1 2/8
Тайдонскій, по правой вершинѣ рѣки Тайдона, вливающейся въ рѣку Тюсюль, и по впадающимъ въ вершину двумъ рѣчкамъ съ правой стороны, Загорной и Воздвиженской.	въ 1831 году.	въ 1834 году.	420,000 —	80	80,000	—	3	42	11	—	39
			И того . . .	— —	15,102,400	25	30	94	2		
Г. Коллежскаго Совѣтника Асташева.											
Петропавловскій, находится по вершинамъ рѣки Кундустуюла, впадающей въ рѣку Кундатъ, съ правой стороны, а эта въ Кію съ лѣвой стороны.	въ 1832 году.	въ 1832 году.	215,000 —	740	740,500	1	5	24	41	—	56
Преображенскій, по рѣчкѣ Кундустуюлу ниже Воскресенскаго пріиска компаніи купцовъ Рязановыхъ.	въ 1832 году.	въ 1836 году.	въ одной площади съ Петропавловскимъ пріискомъ.	564	564,000	1	2	84	7	—	70
Дмитріевскій, по рѣчкѣ, впадающей съ правой стороны въ Большой Таласолъ.	въ 1832 году.	въ 1838 году.	250,000 саженъ.	314	314,000	—	34	36	72	1	4
			И того . . .	— —	1,618,500	3	2	49	24		

Имена россыпей и описание мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
Компаніи Екатеринбургскихъ купцовъ: Рязановыхъ, Баландина и Казанцова.											
Воскресенскій, находится подлѣ Петропавловскаго промысла Г. Асташева, на той же рѣчкѣ Кундустуюлѣ внизъ по теченію оной.	въ 1831 году.	въ 1833 году.	250,000 саженъ.	6,540	6,540,000	32	1	82	48	1	67
Г. Коллежскаго Совѣтника Коновалова.											
Петровскій, по ключамъ, впадающимъ въ рѣчку Воскресенскую, принадлежащую Г. Асташеву; Воскресенка впадаетъ въ рѣку Кію съ лѣвой стороны.	въ 1838 году.	въ 1838 году.	170,000 ——	1,500	1,500,450	2	12	87	8	—	43
Компаніи Таганрогскаго купца Зотова.											
Натальевскій, по рѣчкѣ Наутьюлу, впадающей въ рѣку Кундатъ съ лѣвой стороны.	въ 1836 году.	въ 1838 году.	250,000 ——	30	30,000	—	—	88	2	—	28
Спасскій, по рѣчкѣ Поперечному Тюсюлю, впадающей въ Большой Тюсюль съ лѣвой стороны.	въ 1838 году.	въ 1840 году.	130,000 ——	116	116,000	—	9	16	48	—	77
			Итого . . .	— —	8,186,450	—	10	8	50		
Барнаульскаго 2-й гильдіи купца Пьшкова.											
Петропавловскій, по лѣвой вершинѣ рѣки Тайгадата.	въ 1836 году.	въ 1836 году.	250,000 ——	142	142,900	—	8	30	36	—	53
Преображенскій, по рѣчкѣ, впадающей въ Пріѣзжій Мурюкъ.	въ 1837 году.	въ 1837 году.	250,000 ——	156	156,200	—	5	11	48	—	26
			Итого . . .	— —	299,100	—	13	41	84		
Томскаго 2-й гильдіи купца Емельяна Бобкова.											
Христофоровскій, по двумъ ключамъ, впадающимъ съ лѣвой стороны въ рѣчку Большую Суету.	въ 1839 году.	въ 1840 году.	250,000 ——	98	98,000	—	7	43	48	—	70
Устькаменогорскаго 2-й гильдіи купца Христофора Попова.											
Никольскоуспенскій, по рѣчкѣ, впадающей съ правой стороны въ Шалтырь Кожухъ.	въ 1836 году.	въ 1837 году.	250,000 ——	650	650,000	1	16	67	58	—	80
Христофоровскій, по рѣчкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ Мурюкъ.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 ——	52	52,000	—	—	79	19	—	14
			Итого . . .	— —	800,000	1	17	50	77		

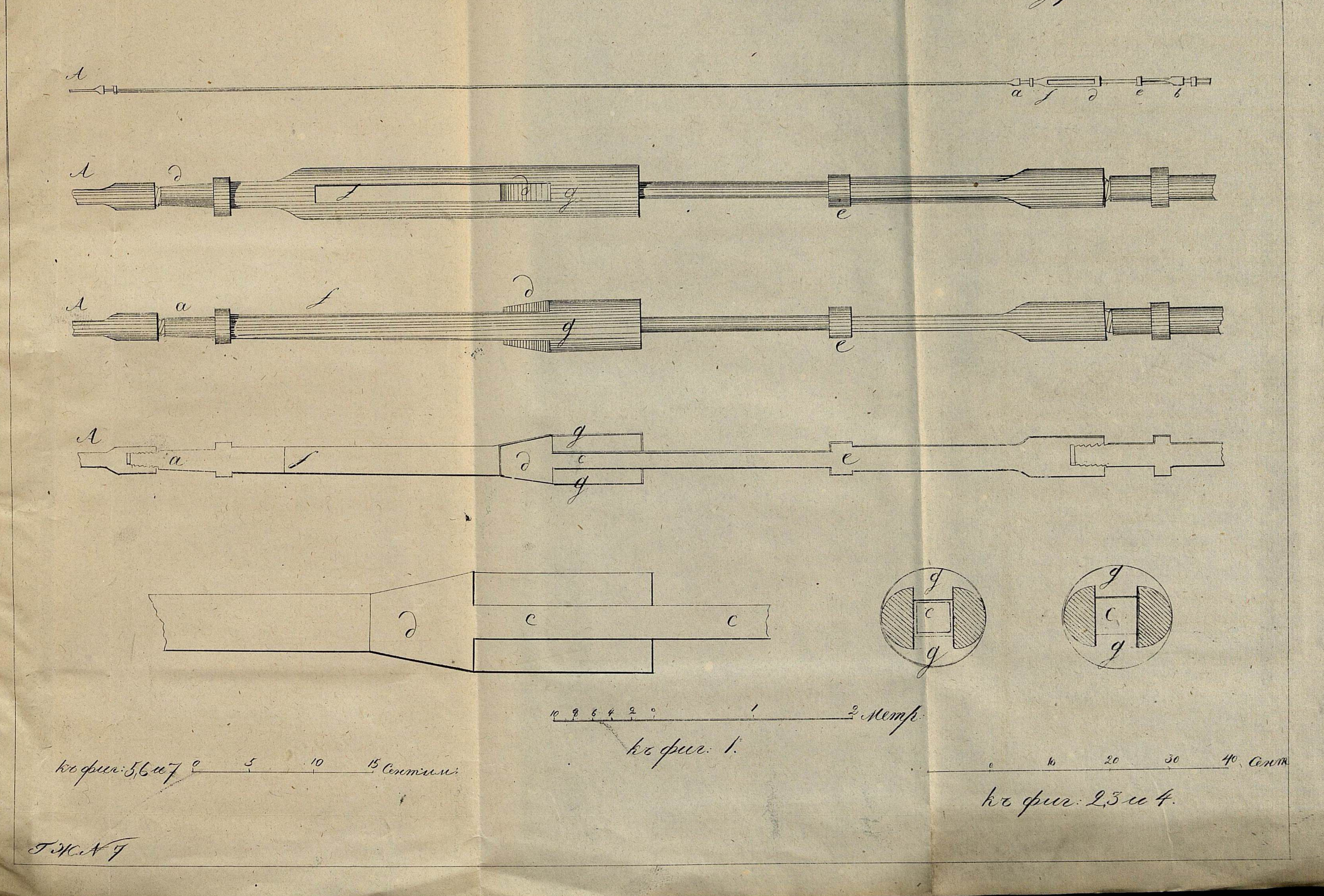
Имена россыпей и описание мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
Г. Надворнаго Совѣтника Григорьева.											
Троицкій, по лѣвой вершинѣ Пріѣзжаго Мурюка.	въ 1835 году.	въ 1839 году.	235,000 саженъ.	408	408,100	——	9	93	70	——	22
Петровскій, по рѣчкѣ, впадающей въ лѣвую вершину Конюхты.	въ 1836 году.	въ 1836 году.	250,000 ———	236	236,500	——	12	82	4	——	50
Богородскій, по ключикамъ Конюхты Кузнечной	въ 1835 году.	въ 1837 году.	163,718 ———	183	183,500	——	10	8	9	——	50
Григорьевскій, отъ раздѣленій до самыхъ вершинъ рѣчки Харьюзовки.	въ 1835 году.	въ 1840 году.	229,000 ———	50	50,000	——	——	32	15	——	6
			И того . . .	—— ——	878,100	——	33	24	2		
Компаніи Капитана Мордвинова.											
Ермолаевскій, по ключу, впадающему съ лѣвой стороны въ рѣку Медвѣдушку, вливающуюся въ Пріѣзжій Мурюкъ.	въ 1839 году.	въ 1839 году.	150,000 ———	111	111,500	——	5	22	42	——	43
Павловскій, по вершинѣ Полуденнаго Мурюка, выше соединенія съ Суразовымъ Мурюкомъ въ 22-хъ верстахъ.	въ 1838 году.	въ 1839 году.	250,000 ———	173	173,000	——	8	67	36	——	45
			И того . . .	—— ——	284,500	——	13	89	78		
Устькаменогорскаго 2-й гильдіи купца Андрея Попова.											
Казанскій, по рѣчкѣ неизвѣстнаго наименованія, впадающей въ рѣку Кію съ лѣвой стороны.	въ 1839 году.	въ 1839 году.	87,500 ———	245	245,000	——	26	53	27	1	3
Александровскій, по ключу, впадающему въ рѣку Тюсюль.	въ 1839 году.	въ 1839 году.	172,000 ———	329	329,000	——	35	18	83	1	2
			И того . . .	—— ——	574,000	1	21	72	14		
Г. Коллежскаго Совѣтника Горохова.											
Златоустовскій, по рѣчкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ правую вершину рѣчки Сухой.	въ 1838 году.	въ 1840 году.	103,500 ———	174	174,070	——	2	93	60	——	15
Воскресенскій, по рѣчкѣ Малой Тюсюлѣ, впадающей въ рѣку Большую Тюсюль, а эта въ Серть.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 ———	1,647	1,647,000	2	24	52	——	——	67
Алексѣевскій, по рѣчкѣ, впадающей въ Средней Кельбесъ съ правой стороны, а эта въ Яю, съ той же стороны.	въ 1835 году.	въ 1835 году.	250,000 ———	228	228,850	——	6	6	74	——	22
Александровскій, по лѣвой покати рѣчки Сухаго Таласола, падающаго съ лѣвой стороны въ Большой Таласолъ.	въ 1839 году.	въ 1840 году.	62,000 ———	139	139,500	——	8	35	46	——	55
Благонадежный, по ключу, впадающему въ среднюю вершину рѣки Малой Сусны съ лѣвой стороны.	въ 1839 году.	въ 1841 году.	—— —— ——	80	80,290	——	4	58	68	——	33
			И того . . .	—— ——	2,269,710	3	6	54	56		

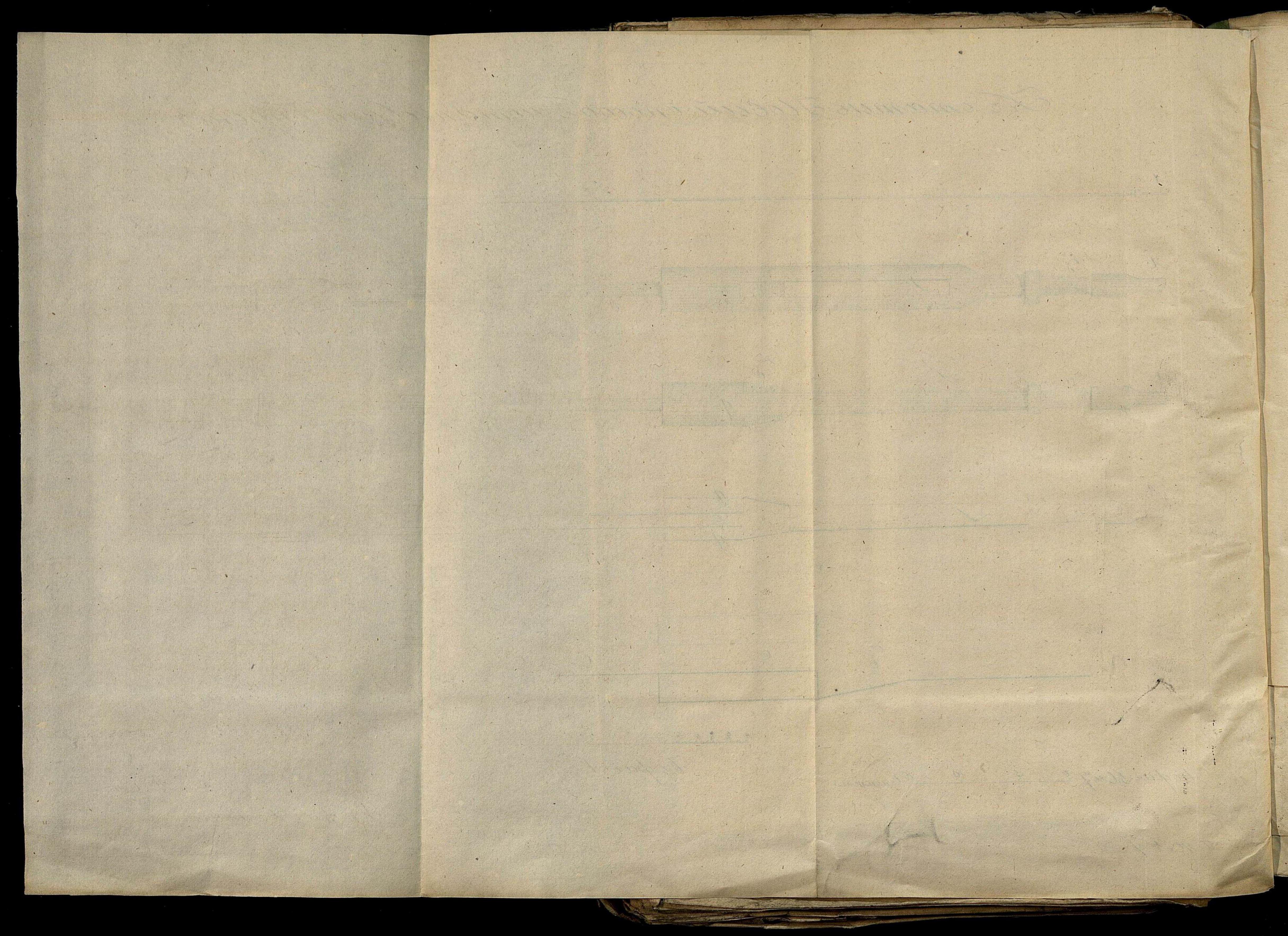
Имена россыпей и описание мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота. пуды.	фунт.	золот.	доли.	Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку. золот.	доли.
Томскаго 2-й гильдіи купца Ивана Серебреникова.											
Никольскій, по лѣвой вершинѣ Суразова Мурюка.	въ 1839 году.	въ 1841 году.	250,000 саженъ.	314	314,000	——	21	73	78	——	63
Арзамасскаго купца Подсосова.											
Александровскій, по рѣчкѣ Безъимянной, впадающей съ правой стороны въ рѣку, называемую Сѣверный Кундатъ.	въ 1836 году.	въ 1839 году.	70,000 ———	55	55,000	——	3	68	48	——	62
По Высочайше утвержденному предположенію Г. Демидова.											
Ѳедоровскій, по рѣчкѣ Большой Силѣ, при развѣдкѣ.	———	———	———	———	———	——	4	95	24		
Плачевскій, по рѣчкѣ Малой Силѣ, при развѣдкѣ.	———	———	———	———	———	——	——	40	48		
Богородскій, по рѣчкѣ Пріѣзжему Мурюку при развѣдкѣ.	———	———	———	———	———	——	——	63			
И того				———	369,000	——	6	6	72		
Всего получено золота на Томскихъ промыслахъ, съ открытія зимнихъ по день окончанія лѣтнихъ работъ въ 1841 году.					———	72	3	79	17		
ЕНИСЕЙСКОЙ ГУБЕРНІИ.											
Ачинскаго округа.											
Екатеринбургскаго купца Архипа Толкачева.											
Солгонъ Карагузскій, по рѣчкѣ Солгонъ Карагузу, впадающей съ лѣвой стороны въ Сыю, а эта съ той же стороны въ Бѣлый Іюсъ, сливающійся съ Чернымъ, составляющимъ рѣку Чулымъ.	въ 1833 году.	въ 1835 году.	250,000 ———	230	230,500	——	17	65	82	——	54
Компаніи купцовъ: Куликова и Бобкова.											
Рождественскій, по рѣчкѣ Инчулу, впадающей въ Черной Іюсъ.	въ 1836 году.	въ 1837 году.	200,000 ———	601	601,540	1	14	26	44	——	83
Минусинскаго округа.											
Почетнаго гражданина Козьмы Кузина.											
Дмитріевскій, по рѣчкѣ Изынчулу, впадающей въ рѣку Черный Іюсъ по теченію съ правой стороны.	въ 1837 году.	въ 1841 году.	75,000 ———	240	240,746	——	19	72	49	——	76
Почетнаго гражданина Петра Кузина.											
Воскресенскій, по рѣчкѣ Изынчулу, протекающей съ востока на западъ, впадающей съ справой стороны въ рѣку Амылъ.	въ 1840 году.	въ 1841 году.	118,000 ———	269	269,840	1	31	17	8	2	51

Имена россыпей и описание мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
Компаніи наслѣдниковъ Коммерціи Совѣтниковъ Поповыхъ.											
Петровскій, по лѣвой вершинѣ рѣки Амыла, вливающейся въ рѣку Балахтисонъ, а эта втекаетъ въ рѣку Шинду.	въ 1833 году.	въ 1835 году.	250,000 саженъ.	135	135,000	—	8	66	41	—	59
Ильинскій, по рѣчкѣ Бегѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣку Чебжекъ, которая втекаетъ въ рѣку Казиръ.	въ 1833 году.	въ 1835 году.	250,000 —	136	136,000	—	3	64	—	—	24
Павловскій, по правой вершинѣ рѣки Алысана.	въ 1833 году.	въ 1836 году.	250,000 —	150	150,700	—	8	58	41	—	52
Никольскій, по рѣчкѣ неизвѣстнаго наименованія, впадающей въ рѣку Сейбу съ лѣвой стороны.	въ 1840 году.	въ 1841 году.	250,000 —	28	28,750	—	1	82	48	—	55
			И того . . .	— —	1,793,076	—	22	79	34		
Компаніи Тюменьскаго купца Зайкова.											
Петропавловскій, по ключу, впадающему въ рѣку Большой Тюхтетъ съ правой стороны, а эта въ Амылъ.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 —	491	491,820	1	15	15	—	1	70
Спасскій, по рѣчкѣ Алгіяку, впадающей въ рѣку Суєтикемъ по теченію съ правой стороны.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 —	49	49,100	—	3	91	24	—	74
Никольскій, по рѣчкѣ Изынчулу, впадающей въ руку Амылъ.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 —	1,135	1,135,000	3	26	60	—	1	23
			И того . . .	— —	1,675,920	5	5	70	24		
Компаніи купеческой жены Харитоновой.											
Михайловскій, по ключу, впадающему въ рѣку Среднюю Сейбу съ правой стороны, а эта въ рѣку Сисимъ.	въ 1835 году.	въ 1837 году.	250,000 —	1,363	1,363,200	5	32	92	84	1	60
Юрьевскій, по ключу, неимѣющему наименованія, впадающему въ рѣчку Эндусукъ, которая впадаетъ въ рѣку Амылъ съ правой стороны.	въ 1839 году.	въ 1840 году.	250,000 —	59	59,000	—	10	65	—	1	70
Успенскій по сухому логу, имѣющему склоненіе къ одной изъ рѣчекъ, составляющихъ двумя теченіе рѣки Сисима.	въ 1835 году.	въ 1840 году.	250,000 —	41	41,850	—	—	66	48	—	15
			И того . . .	— —	1,464,050	6	4	32	36		
Вольскаго купца Якова Расторгуева.											
Вознесенскій, по ключу Караульному, впадающему въ рѣчку Большой Бараксанъ.	въ 1838 году.	въ 1838 году.	250,000 —	314	314,400	—	13	53	48	—	33
Компаніи Екатеринбургскихъ купцовъ Рязанова, Тарасова и прочихъ лицъ.											
Владимірскій, по рѣчкѣ Безъимянной, впадающей въ рѣку Сейбу по теченію съ правой стороны.	въ 1836 году.	въ 1838 году.	250,000 —	608	608,195	—	37	21	44	—	56

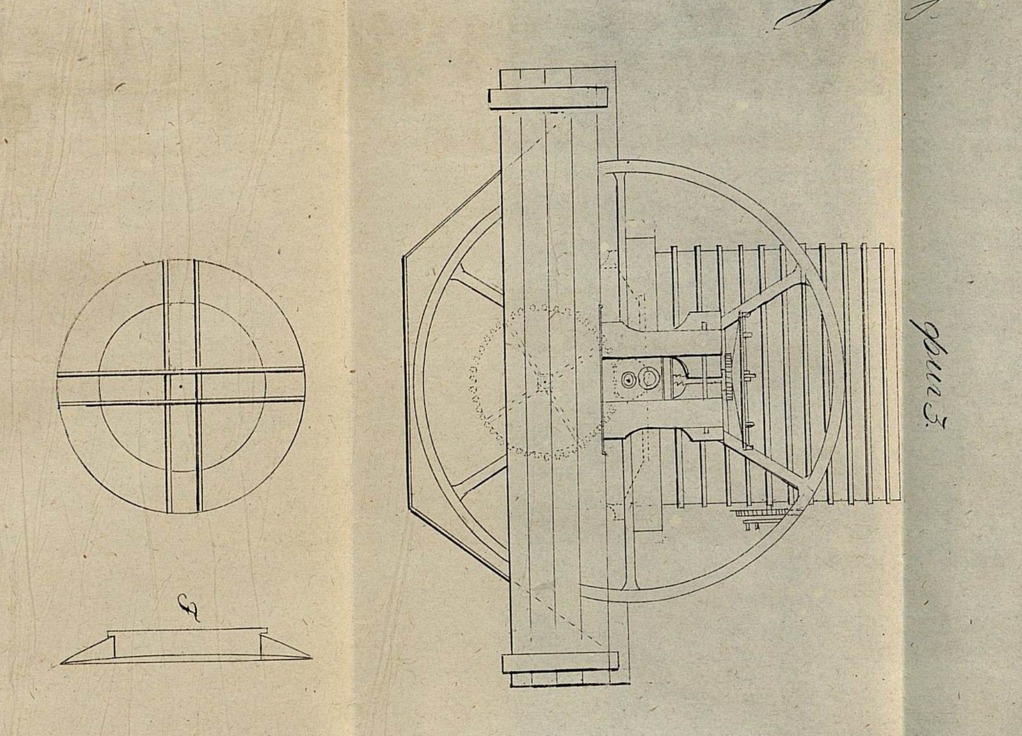
Имена россыпей и описание мѣстностей.	Время открытія россыпей.	Когда приступлено къ разработкѣ.	Сколько квадратныхъ саженъ отводная площадь.	Выработано кубической мѣры саженъ.	Промыто золотосодержащихъ песковъ пудовъ.	Получено золота.				Сложное содержаніе золота во 100 пудахъ песку.	
						пуды.	фунт.	золот.	доли.	золот.	доли.
Ильинскій, по рѣчкѣ Черноруднишной или Иразуль, впадающей въ рѣку Ою по теченію вверхъ съ лѣвой стороны.	въ 1836 году.	въ 1837 году.	250,000 саженъ.	60	6,000	——	——	61	23	——	9
Воскресенскій, по рѣчкѣ Турдею.	въ 1836 году.	въ 1836 году.	250,000 саженъ.	19	19,625	——	2	4	24	1	
			И того	—— ——	948,220	——	39	86	91		
Компанія Губернскаго Секретаря Чоглокова.											
Святотроицкій, по рѣчкѣ Зибизяну или Жибижану, впадающей въ Амылъ съ лѣвой стороны.	въ 1836 году.	въ 1840 году.	229,000 ——	317	317,250	1	1	53	24	1	15
Козьмодемьянскій, по рѣчкѣ, неимѣющей наименованія, впадающей въ рѣку Амылъ съ правой стороны.	въ 1839 году.	въ 1840 году.	250,000 ——	624	624,000	1	37	48	45	1	9
			И того	—— ——	941,250	2	39	5	69		
Компаніи Пермскаго купца и почетнаго гражданина Крылова.											
Никитинскій, по рѣчкѣ Большому Алгіяку, впадающему въ рѣку Систикимъ съ правой стороны, отъ устья въ 10-ти верстахъ.	въ 1837 году.	въ 1840 году.	250,000 ——	60	60,610	——	1	16	6	——	17
Успенскій, по рѣчкѣ Инзиньзюлю и по ключу, впадающему въ нее съ правой же стороны.	въ 1840 году.	въ 1841 году.	250,000 ——	511	511,500	1	13	5	30	1	4
Николаевскій, по ключу, впадающему въ рѣку Большой Алгіякъ съ лѣвой стороны.	въ 1840 году.	въ 1841 году.	250,000 ——	24	24,020	——	——	57	4	——	25
Спасскій, по рѣчкѣ Тирбижеку, впадающей въ рѣку Бію съ лѣвой стороны.	въ 1837 году.	въ 1839 году.	250,000 ——	54	54,500	——	1	4	22	——	36
Сергіевскій, по рѣчкѣ Зибизяну или Жибижану, впадающей въ Амылъ съ лѣвой стороны.	въ 1837 году.	въ 1838 году.	250,000 ——	16	16,964	——	1	24	84	——	68
			И того	—— ——	667,594	1	17	11	50		
Г. Коллежскаго Совѣтника Коновалова.											
Петропавловскій, по ключу, неимѣющему названія, впадающему въ рѣку Амылъ.	въ 1840 году.	въ 1841 году.	95,900 ——	15	15,000	——	1	6	37	——	65
При развѣдочныхъ работахъ.	—— ——	—— ——	—— ——	—— ——	—— ——	1	1	43	59	——	42
			И того	—— ——	15,000	1	2	50			
По Высочайшему предположенію Г.г. Демидовыхъ.											
При разшурфовкѣ рѣчки Козы.	—— ——	—— ——	—— ——	—— ——	—— ——	——	——	2	35		
Красноярскаго округа.											
Г.г. Демидовыхъ											
Павло-Анатоліевскій, по рѣчкѣ Малой Кузѣевой.	въ 1838 году.	въ 1839 году.	250,000 ——	80	80,193	——	20	37	39	——	94
			Всего получено золота на промыслахъ, Енисейской губерніи въ 1841 году.	—— ——	—— ——	23	8	35	33		
			Всего въ Томской и Енисейской губерніяхъ.	—— ——	37,967,063	95	12	18	50	——	92

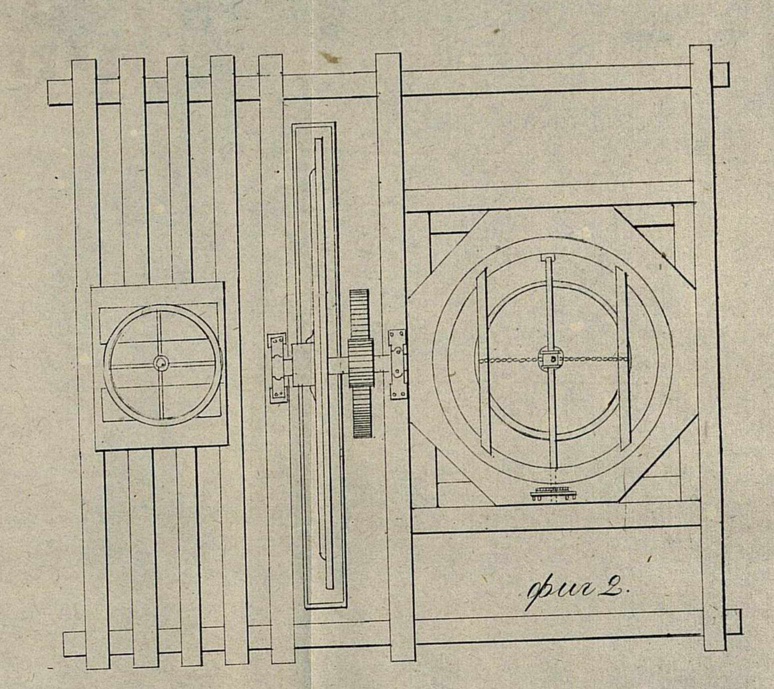
Къ статьѣ: Новый способъ штанговаго буренія.

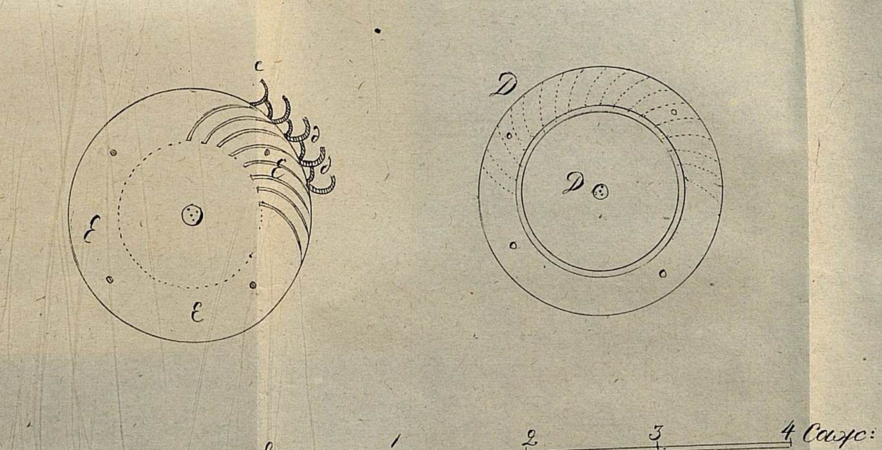




Черт. I. Къ статьѣ: Описаніе Турбинъ устроенныхъ въ Алапаевскомъ заводѣ.

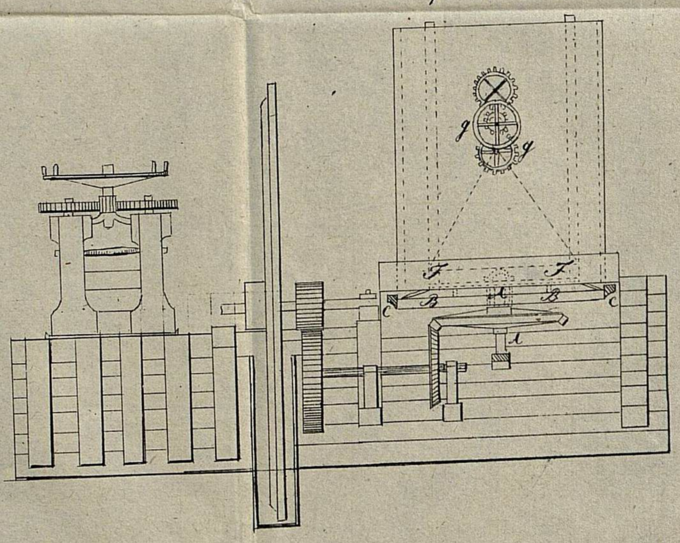








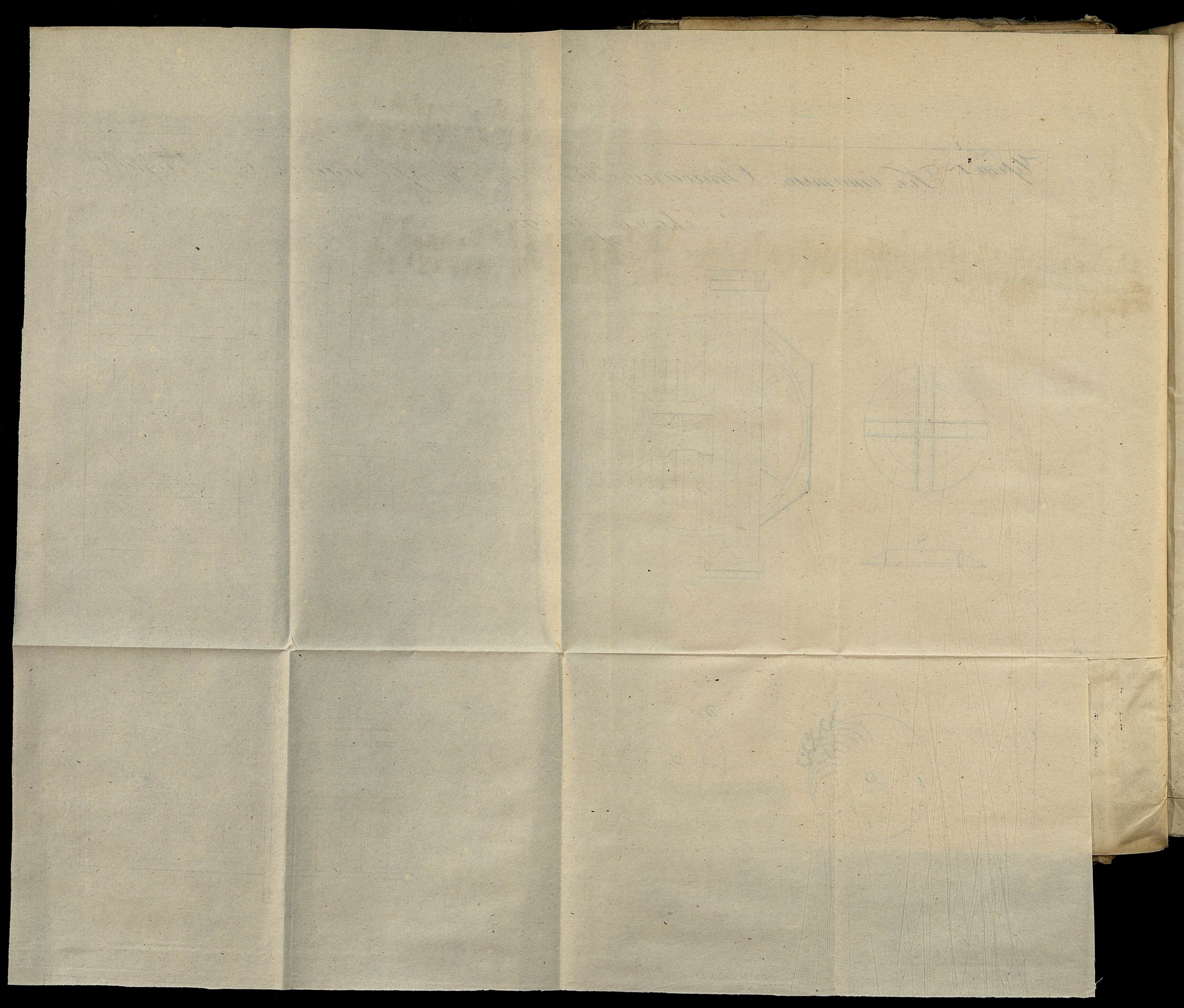
фиг. 1.

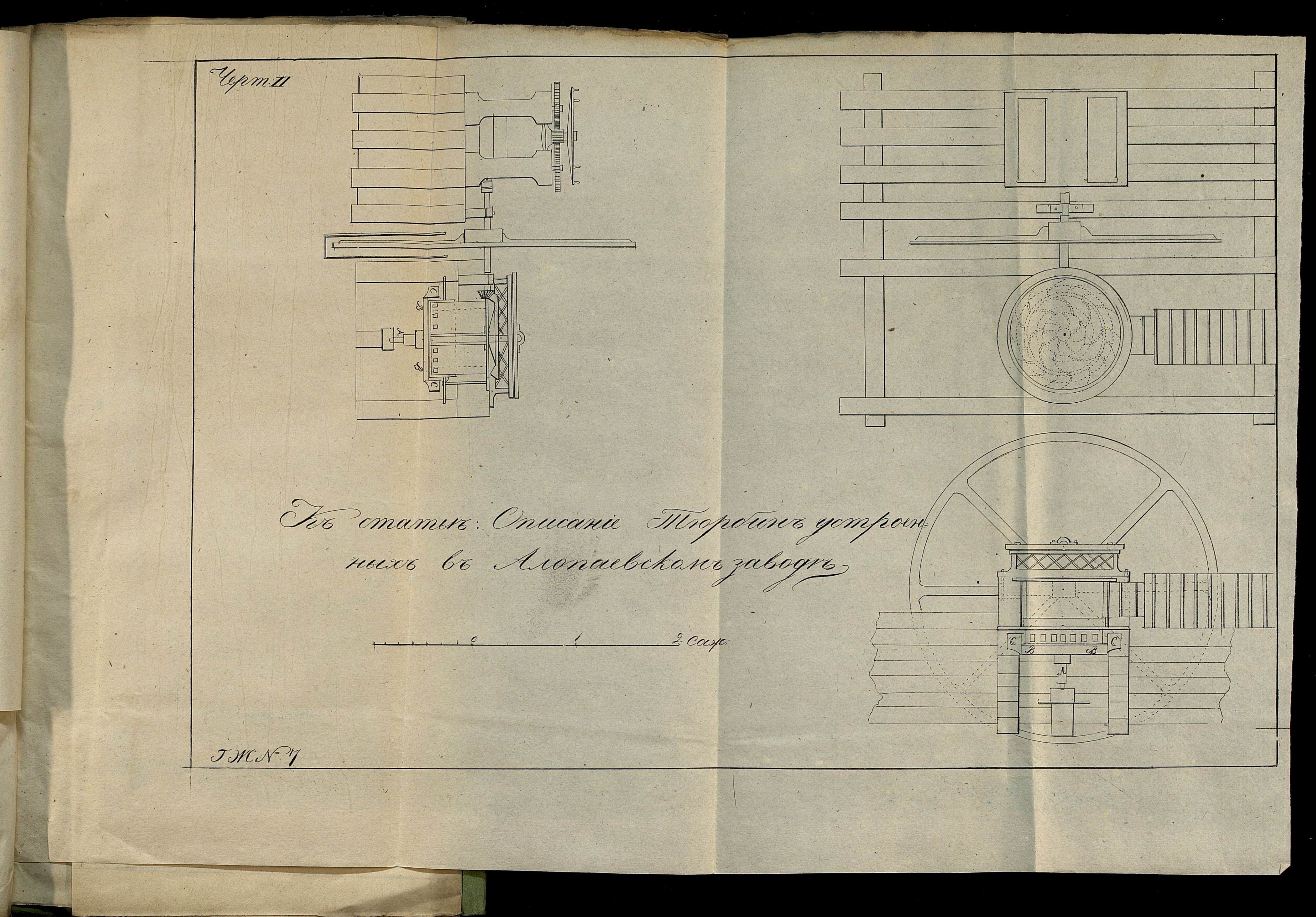


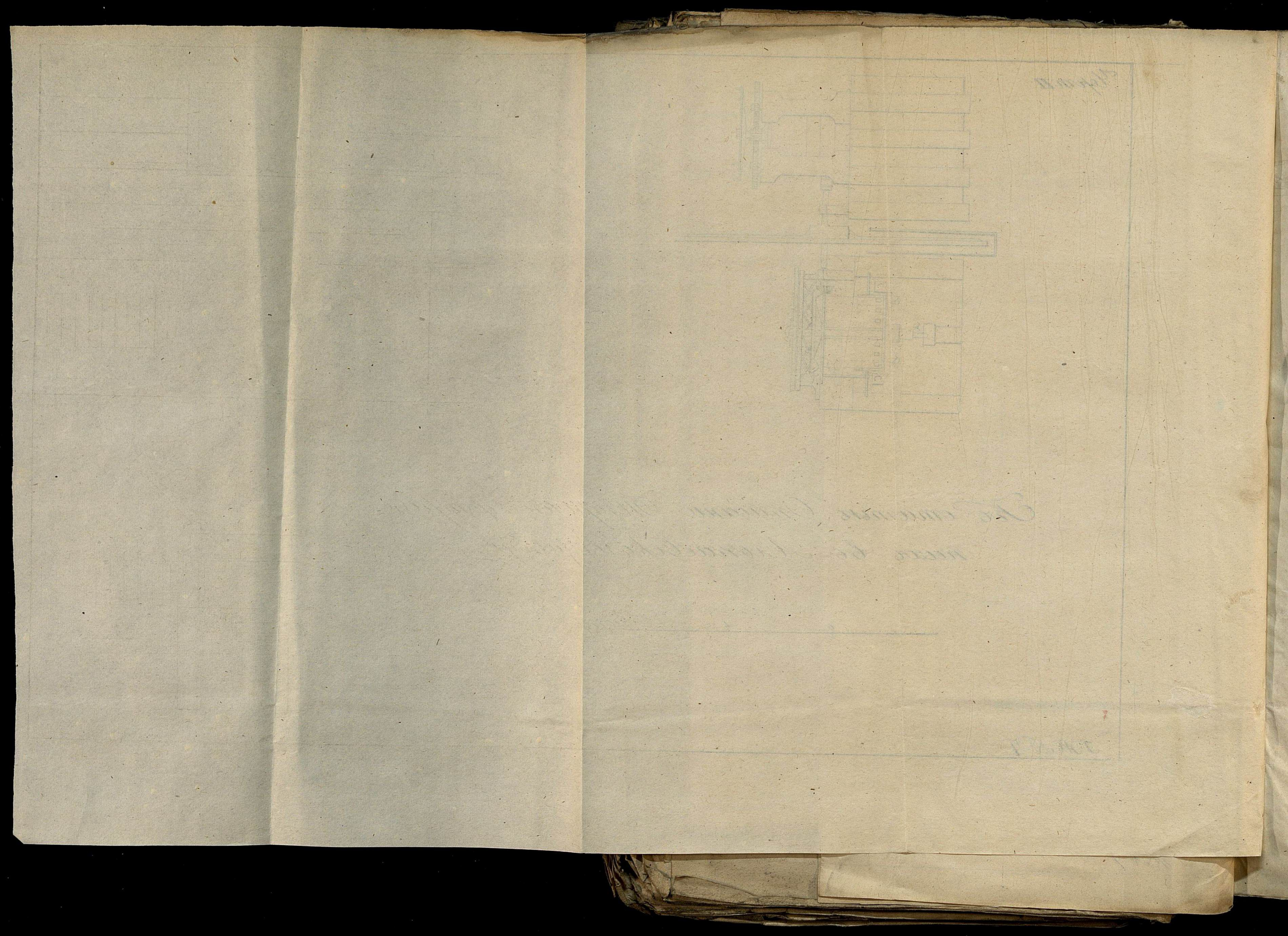
0 1 2 3 4 Саж:

Г. Ж. № 7.

К. II




Черт. II
Къ статьѣ: Описаніе Тюрбинъ устроен-
ныхъ въ Алопаевскомъ заводѣ
0
1
2 саж.
C
B
B
C
A
Г Ж № 7



Черт: III

Къ статьѣ: Описаніе Тюрбинъ устроенныхъ въ Алапаевскомъ заводѣ.

а b b а
b b
h h
С Д Д С
в в

1 2 3 4 5 6 7 0 1 2 Саж:

Вертикально-сверлильный станокъ
съ переноснымъ сверлильнымъ приборомъ.

фиг. 1

фиг. 2

фиг. 3

фиг. 4

фиг. 5

фиг. 6

фиг. 7

фиг. 8

фиг. 9

фиг. 10

фиг. 11

фиг. 12

фиг. 13

фиг. 14

Фигуры 7, 9 и 10 въ удвоенномъ масштабѣ.

0 1 2 3 4 5 Футовъ.

лит: Nicolini.

К.I.

Къ статьѣ: Устройство пріемнаго клапана.

фиг. 2

фиг. 1

фиг. 5

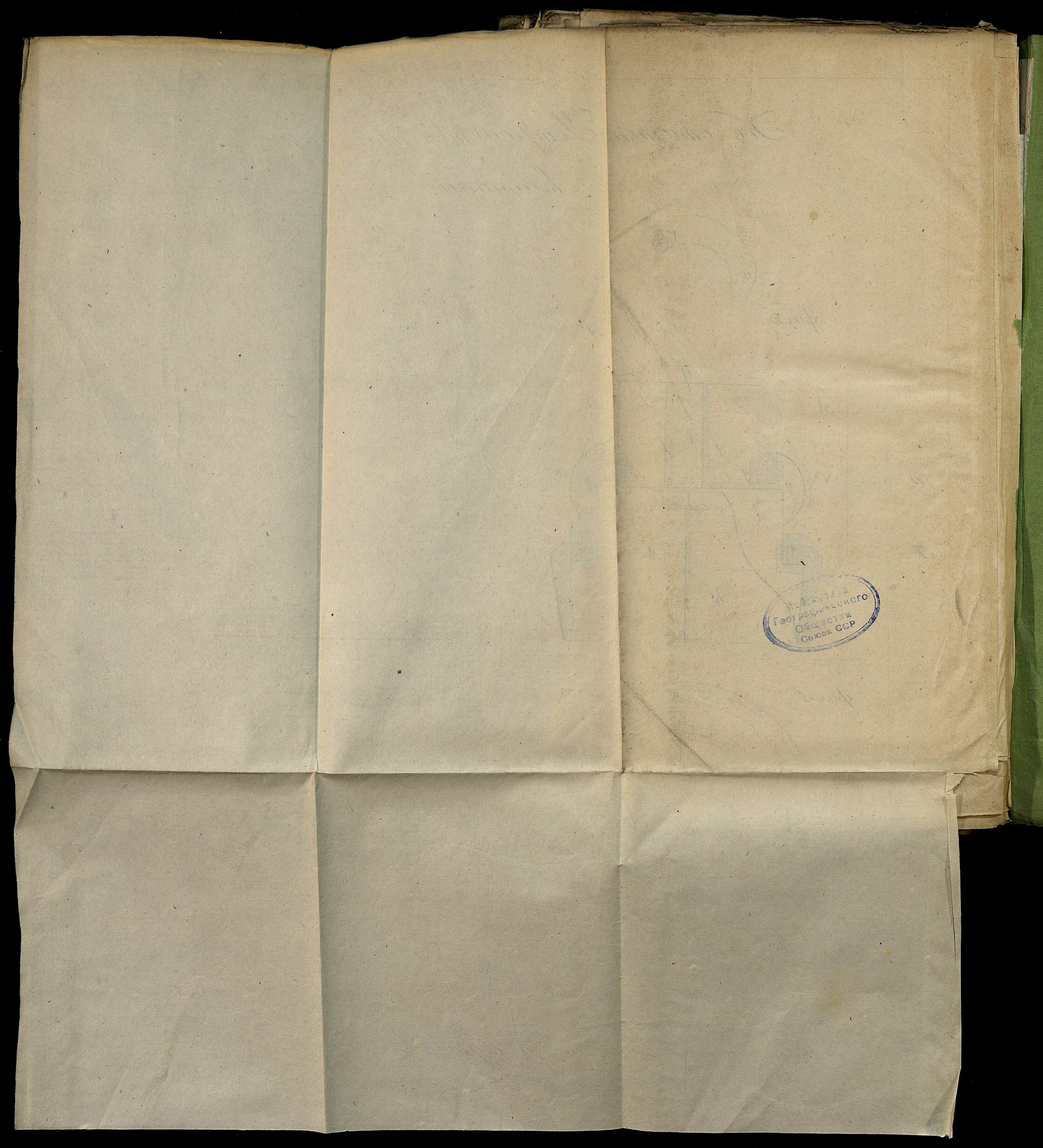
фиг. 4

фиг. 3

Масштабъ: 3 дюйма за футъ.

ГЖН 7.

KL


Общества
Союза ССР

